

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение» (далее - АИИС КУЭ КМПО) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии 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 «Казанское моторостроительное производственное объединение». Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ КМПО 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 КМПО 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 0,5 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;
- счетчики активной и реактивной электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М.0,4 и ПСЧ-4ТМ.05МК.0,8 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 КМПО, 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 КМПО 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.A № 22668, Государственный реестр средств измерений № 21001-11.

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

Функции, реализованные в АИИС КУЭ КМПО:

- проведение измерений следующих величин (функция выполняется автоматически):
 - а) приращение активной и реактивной электрической энергии по 30-ти минутным, суточным и месячным интервалам;
 - б) приращение активной и реактивной электрической энергии 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 КМПО;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ КМПО;
- обеспечение коррекции времени (функция выполняется автоматически) в:
 - а) электросчетчиках;
 - б) ИВК.

АИИС КУЭ КМПО обеспечивает защищённость:

- применяемых компонентов – технические средства и средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ КМПО (электросчетчики, ИВК, каналообразующая 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 КМПО.

АИИС КУЭ КМПО обеспечивает надежность системных решений:

- резервирование питания сервера ИВК от источника бесперебойного питания APC-Smart-UPS 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 КМПО;
- 2) коррекции времени в ИВК и электросчетчиках.

–мониторинг состояния АИИС КУЭ КМПО:

- 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 каналообразующей аппаратуры (КА) и линий связи;

в) визуальный контроль информации на счетчике осуществляется путем считывания учтенной энергии и измеряемых величин с жидкокристаллического индикатора электросчетчика;

г) довосстановление 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 КМПО 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 КМПО 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, ПСЧ-4ТМ.05М.04 и ПСЧ-4ТМ.05МК.0,8 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 КМПО.

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

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| Расчетное Ядро | Ядро: Энергия + v.6.4 | v.6.4 | 3878482C091100 A3CC22E374B2 93A48B | MD5 (RFC 1321) |
| Запись в базу | Запись в БД: Энергия + v.6.4 | v.6.4 | 14AD3BA0A8A 37FBD7DB3547 763646206 | MD5 (RFC 1321) |
| Сервер устройств | Сервер устройств: Энергия + v.6.4 | v.6.4 | 8DF6F04A5DF1 4417222CC775B A875BF7 | 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 КМПО

| №№ 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 | ТП-24 (ЦРП) Ввод Ф-13 А | 2х ТПЛМ-10, 300/5, кл.т. 0,5, зав.№ 47198 зав.№ 47217 Госреестр №2363-68 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 561 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803113306 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 | ТП-24 (ЦРП) Ввод Ф-13 Б | 2х ТПЛМ-10, 300/5, кл.т. 0,5, зав.№ 33071 зав.№ 01613 Госреестр №2363-68 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 561 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803110181 Госреестр №36697-08 | Активная, реактивная (прямая, обратная) |
| 3 | ТП-24 (ЦРП) Ввод Ф-14 А | 2х ТПЛ-10, 400/5, кл.т. 0,5, зав. № 04714 зав.№ 04765 Госреестр №-1276-59 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 2120 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0806103156 Госреестр №36697-08 | |
| 4 | ТП-24 (ЦРП) Ввод Ф-14 Б | 2х ТПЛМ-10, 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 90652 зав.№ 04733 Госреестр №2363-68 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 2120 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803112235 Госреестр №36697-08 | |
| 5 | ТП-24 (ЦРП) Ввод Ф-58 | 2х ТПОЛ-10, 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 39253 зав.№ 39079 Госреестр №1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ ПСКС Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0804113877 Госреестр №36697-08 | |
| 6 | ТП-24 (ЦРП) Ввод Ф-97.4 А | 2х ТПЛМ-10, 300/5, кл.т. 0,5, зав.№ 30940 зав.№ 28689 Госреестр №2363-68 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 2120 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803113327 Госреестр №36697-08 | |
| 7 | ТП-24 (ЦРП) Ввод Ф-97.4 Б | 2х ТПЛМ-10, 300/5, кл.т. 0,5, зав.№ 30896 зав.№ 95871 Госреестр №2363-68 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 2120 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803110019 Госреестр №36697-08 | |
| 8 | ТП-24 (ЦРП) Ввод Ф-20 | 2х ТПЛМ-10, 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 93974 зав.№ 90559 Госреестр №2363-68 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 2130 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803112214 Госреестр №36697-08 | |
| 9 | ТП-24 (ЦРП) Ввод Ф-36 | 2х ТПОЛ-10, 600/5, кл.т. 0,5, зав. № 21554 зав.№ 21745 Госреестр №-1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 561 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803110174 Госреестр №36697-08 | |
| 10 | ТП-24 (ЦРП) Ввод Ф-51 А | 2х ТПОЛ-10, 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 21800 зав.№ 18205 Госреестр №1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 189 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803113334 Госреестр №36697-08 | |
| 11 | ТП-24 (ЦРП) Ввод Ф-51 Б | 2х ТПОЛ-10, 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 20930 зав.№ 19027 Госреестр №1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 189 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803113369 Госреестр № 831-69 | |

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 | |
| 12 | РП-50 Ввод Ф-54 | 2х ТПОЛ-10, 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 11061 зав.№ 17881 Госреестр №1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ ПХХЕ Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803112242 Госреестр № 36697- 08 | Активная, реактивная (прямая, обратная) |
| 13 | РП-60 Ввод Ф-53 | 2х ТПОЛ-10, 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 16808 зав.№ 16925 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 1129 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803110040 Госреестр № 36697- 08 | |
| 14 | РП-60 ООО «Грайф-Казань» яч.23 | 2х ТПЛ-10, 200/5, кл.т. 0,5, зав.№ 16808 зав.№ 16925 Госреестр № 1276-59 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 1129 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803113348 Госреестр № 36697- 08 | |
| 15 | ТП-33 ОАО КОКБ «Союз» ф.6 | 2х ТПЛ-10, 75/5, кл.т. 0,5, зав.№ 16431 зав.№ 8920 Госреестр №1276-59 | НОМ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 432 Госреестр № 4947-98 | СЭТ-4ТМ.02М.10, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803110167 Госреестр № 36697- 08 | |
| 16 | ТП-32 ООО «Грайф-Казань» ф.1 | 2х ТЛК-10, 200/5, кл.т. 0,5, зав.№ 05815 зав.№ 05807 Госреестр № 9143-06 | НАМИТ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 1635 Госреестр № 16687- 07 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803112221 Госреестр № 36697- 08 | |
| 17 | ТП-30 ОАО КНИАТ ф.2 | 2х ТПЛ-10, 150/5, кл.т. 0,5, зав.№ 5648 зав.№ 5492 Госреестр № 1276-59 | НОМ-10, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 1961 Госреестр № 46786- 11 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803113299 Госреестр № 36697- 08 | |
| 18 | РП-14 ООО «Камстройтех- сервис» яч. 13 | 3х ТОЛ-10 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 3028 зав.№ 3027 зав.№ 3025 Госреестр № 36308-07 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 984 Госреестр № 831-69 | ПСЧ-4ТМ.05МК.08, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111129 Госреестр №346634- 11 | |
| 19 | ТП-51 МУП «Жилсервис» А-13 | 3х ТТИ-А 150/5, кл.т. 0,5, зав.№ D7501 зав.№ K1639 зав.№ D7511 Госреестр № 28139-04 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111129 Госреестр №36355- 07 | |
| 21 | ТП-12 ОАО КОКБ «Союз» ПП | 3х ТТИ-А 200/5, кл.т. 0,5, зав.№ M31947 зав.№ M31954 зав.№ M31966 Госреестр № 28139-04 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111113 Госреестр №36355- 07 | |
| 22 | ЯК-399 ОАО КПП «Авиамо- тор» А-8 | 3х Т-0,66 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 348676 зав.№ 348677 зав.№ 348679 Госреестр № 22656-07 | --- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111286 Госреестр №36355- 07 | |

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 | |
| 23 | ПП-42 ОАО КПП «Авиамо- тор» А-10 | 3х Т-0,66 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 308678 зав.№ 308674 зав.№ 308675 Госреестр № 33656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111455 Госреестр №36355- 07 | Активная, реактивная (прямая, обратная) |
| 24 | ТП-64 МУП «Казгорсвет» яч.1 ПП | 3х ТТИ100/5, кл.т. 0,5, зав.№ С15070 зав.№ С15068 зав.№ С15072 Госреестр № 28139-12 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605110284 Госреестр №36355- 07 | |
| 25 | ТП-64 МУ «Ад- министрация Авиастроитель- ного района» яч3 | 3х ТТИ100/5, кл.т. 0,5, зав.№ В0782 зав.№ В1303 зав.№ В0791 Госреестр № 28139-12 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605110946 Госреестр №36355- 07 | |
| 26 | ТП-64 МУ «Ад- министрация Авиастроитель- ного района» яч.5 | 3х ТТИ 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ В9877 зав.№ В0757 зав.№ В0785 Госреестр № 28139-12 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111393 Госреестр №36355- 07 | |
| 27 | ТП-64 ООО «Микор» яч.7 | 3х ТТИ 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ 045488 зав.№ 045490 зав.№ 045489 Госреестр № 28139-12 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605112893 Госреестр №36355- 07 | |
| 28 | ТП-34 ООО «Фойт-Турбо Казань» ПП гр. 5 | 3х Т-0,66 150/5, кл.т. 0,5, зав.№ 255159 зав.№ 255163 зав.№ 255162 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111297 Госреестр №36355- 07 | Активная (прямая) |
| 29 | ЯК-29 ОАО КПП «Авиамо- тор» А-2 | 3х Т-0,66 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 063651 зав.№ 124599 зав.№ 124562 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111392 Госреестр №36355- 07 | |
| 30 | ПП-17 ОАО КОКБ «Союз» А-3 | 3х Т-0,66 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 063831 зав.№ 136743 зав.№ 136847 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111448 Госреестр №36355- 07 | |

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 | |
| 31 | ТП-34 ООО «Фойт-Турбо Казань» А-5 | 3х ТПН-0,66 1000/5, кл.т. 0,5, зав.№ 00632 зав.№ 00716 зав.№ 00154 Госреестр №3728-10 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605110300 Госреестр №36355- 07 | Активная, реактивная (прямая, обратная) |
| 32 | РП-60 ООО «Фирма МВЕН» А-3 | 2х ТОЛ-10, 100/5, кл.т. 0,5, зав.№09023 зав.№ 09039 Госреестр №36308-07 | НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5, зав.№ 1129 Госреестр № 831-69 | СЭТ-4ТМ.02М.02, кл.т. 0,2S/0,5, зав.№ 0803110033 Госреестр № 36697- 08 | |
| 33 | КТП-57 Филиал «Управление АЗС» А-15 | 3х ТТИ-А 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ Т2817 зав.№ U11444 зав.№ U11430 Госреестр № 28139-04 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111656 Госреестр №36355- 07 | |
| 34 | ТП-62 ИП Пав- лова (гр.2 яч. 1) | 3х Т-0,66 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 140898 зав.№ 136804 зав.№ 140899 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111408 Госреестр №36355- 07 | |
| 35 | ТП-62 УК ЖКХ Авиастроитель- ного района (гр. 3 яч. 1) | 3х Т-0,66 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 100996 зав.№ 136810 зав.№ 141004 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111379 Госреестр №36355- 07 | |
| 36 | ТП-62 Лицей № 145 (гр. 4 яч. 1) | 3х Т-0,66 200/5, кл.т. 0,5, зав.№ 139298 зав.№ 139488 зав.№ 139503 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111345 Госреестр №36355- 07 | Активная (прямая) |
| 37 | ТП-62 ВПЧ-1 (гр. 1 яч. 3) | 3х Т-0,66 МУЗ 200/5, кл.т. 0,5, зав.№ 979000 зав.№ 979428 зав.№ 978993 Госреестр №17551-03 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111386 Госреестр №36355- 07 | |
| 38 | ТП-62 Лицей № 145 (гр. 2 яч. 3) | 3х Т-0,66 200/5, кл.т. 0,5, зав.№ 139472 зав.№ 139502 зав.№ 139537 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111321 Госреестр №36355- 07 | |

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 | |
| 39 | ТП-62 ИП Пав- лова (гр.3 яч. 5) | 3х Т-0,66 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 124648 зав.№ 141019 зав.№ 100927 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111443 Госреестр №36355- 07 | Активная, реактивная (прямая, обратная) |
| 40 | ТП-62 Лицей № 145 (гр. 1 яч. 7) | 3х Т-0,66 200/5, кл.т. 0,5, зав.№ 139531 зав.№ 139526 зав.№ 139670 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111293 Госреестр №36355- 07 | |
| 41 | ТП-62 Лицей № 145 (гр. 3 яч. 7) | 3х Т-0,66 200/5, кл.т. 0,5, зав.№ 139312 зав.№ 139505 зав.№ 139290 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111401 Госреестр №36355- 07 | |
| 42 | ТП-62 ВПЧ-1 (гр. 4 яч. 7) | 3х Т-0,66 100/5, кл.т. 0,5, зав.№ 100992 зав.№ 100995 зав.№ 100997 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111372 Госреестр №36355- 07 | |
| 43 | ТП-38 ОАО КПП «Авиамо- тор» А-2 | 3х Т-0,66 1000/5, кл.т. 0,5, зав.№ 622917 зав.№ 622982 зав.№ 622925 Госреестр №22656-07 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111774 Госреестр №36355- 07 | |
| 44 | ТП-38 ОАО КОКБ «Союз» А-2 | 3х ТТИ-60, 600/5, кл.т. 0,5, зав.№ 622917 зав.№ 622932 зав.№ 622925 Госреестр №28139-04 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111434 Госреестр №36355- 07 | |
| 45 | ПП-4 в РП-25 ОАО КПП «Авиамотор» А-9 | 3х ТПЛ-10, 300/5, кл.т. 0,5, зав.№ 001211 зав.№ 002411 зав.№ 002425 Госреестр №1276-59 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111351 Госреестр №36355- 07 | |
| 46 | ТП-38 ОАО КПП «Авиамо- тор» А-3 | 3х ТПЛ-10, 1000/5, кл.т. 0,5, зав.№ 001211 зав.№ 002411 зав.№ 002425 Госреестр №1276-59 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111100 Госреестр №36355- 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 | |
| 47 | ТП-67 ООО «Альфатех» А-11 | 3х ТТИ-А-10, 400/5, кл.т. 0,5, зав.№ F31071 зав.№ F31216 зав.№ F31104 Госреестр №28139-04 | -- | ПСЧ-4ТМ.05М.04, кл.т. 0,5S/1, зав.№ 0605111187 Госреестр №36355- 07 | 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 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 «КМПО» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ КМПО как его неотъемлемая часть.

3 Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- 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 °С; счетчиков электрической энергии от минус 10 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре окружающего воздуха 30 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- параметры сети: напряжение (0,85 – 1,15)% $U_{ном}$; ток (0,1 – 6,0) А; $\cos\varphi \geq 0,5$; 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 с.

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 КМПО

| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ КМПО | | | | | |
|---|-------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|
| Номер ИК | $\cos \varphi / \sin \varphi$ | относительная нагрузка, % | | | |
| | | 5 | 20 | 100 | 120 |
| 1-17, 32 | 1,0 / 0,0 | 1,895 | 1,245 | 1,084 | 1,085 |
| | 0,8 / 0,6 | 2,596 | 1,663 | 1,427 | 1,427 |
| | 0,5 / 0,87 | 4,619 | 2,633 | 2,066 | 2,066 |
| 19, 21-31, 33-47 | 1,0 / 0,0 | 2,311 | 1,817 | 1,710 | 1,711 |
| | 0,8 / 0,6 | 3,171 | 2,466 | 2,313 | 2,313 |
| | 0,5 / 0,87 | 4,896 | 3,092 | 2,598 | 2,626 |
| 18 | 1,0 / 0,0 | 2,392 | 1,918 | 1,817 | 1,818 |
| | 0,8 / 0,6 | 3,245 | 2,567 | 2,419 | 2,420 |
| | 0,5 / 0,87 | 5,016 | 3,279 | 2,818 | 2,844 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ КМПО | | | | | |
| Номер ИК | $\sin \varphi / \cos \varphi$ | относительная нагрузка, % | | | |
| | | 5 | 20 | 100 | 120 |
| 1-17, 32 | 1,0 / 0,0 | 2,423 | 1,596 | 1,453 | 1,455 |
| | 0,8 / 0,6 | 3,014 | 1,847 | 1,589 | 1,591 |
| | 0,5 / 0,87 | 5,039 | 2,805 | 2,181 | 2,183 |
| 19, 21-31, 33-47 | 1,0 / 0,0 | 3,709 | 2,567 | 2,438 | 2,439 |
| | 0,8 / 0,6 | 4,229 | 2,758 | 2,496 | 2,497 |
| | 0,5 / 0,87 | 4,988 | 3,499 | 2,789 | 2,789 |
| 18 | 1,0 / 0,0 | 3,759 | 2,640 | 2,514 | 2,515 |
| | 0,8 / 0,6 | 4,347 | 2,848 | 2,595 | 2,596 |
| | 0,5 / 0,87 | 6,251 | 3,666 | 2,995 | 2,996 |

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

Т а б л и ц а 4 – Показатели надежности применяемых в АИИС КУЭ КМПО компонентов

| Наименование | Средняя наработка на отказ (Т), ч | Время восстановления (Тв), ч | Коэффициент готовности (Кг) |
|---|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1 Трансформаторы тока | 4000 000 200000 | – | – |
| 2 Трансформаторы напряжения | 4000 000 300000 | – | – |
| 3 Электросчетчики СЭТ-4ТМ.02М.02, ПСЧ-4ТМ.05М.04, ПСЧ-4ТМ.05МК.08 | 140 000 | 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 «Казанское моторостроительное производственное объединение».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

1.Комплекс технических средств (КТС) "Энергия+", сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.34.033.A № 22668, Государственный реестр средств измерений № 21001-11 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.

Поверка

осуществляется по документу МП 52240-12 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «НМОП» 16 ноября 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;
- 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 multifunctional счетчики электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.02М ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- средства поверки счетчиков по методике поверки на счетчики активной и реактивной электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М.04 ИЛГШ.411152.146 РЭ1;
- средства измерений в соответствии с утвержденным документом «ГСИ. Количество электрической энергии и мощности, потребляемой ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение». Методика измерений с использованием автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии и мощности. ДПА.001-4».

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 «Казанское моторостроительное производственное объединение». Методика измерений. ДПА.001-4. Аттестована ООО «НМОП», свидетельство об аттестации № 001-01.00331-2012

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение»

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 «НМОП»)

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

Тел/факс: (843) 555-78-37

e-mail: nmor@bk.ru

Регистрационный номер в Госреестре №30142-10

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2012 г.