

СОГЛАСОВАНО
Директор ГЦИ СИ УНИИМ
В.В. Леонов
2000

Программно-технические измерительные комплексы ЭКОМ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>19542-00</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4252 – 003 – 50306307 – 99 “Программно-технический измерительный комплекс “ЭКОМ”. Технические условия”

Назначение и область применения

Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ предназначен для создания автоматизированных систем измерений, учета (в том числе коммерческого) регламентируемых показателей режимов потребления энергии и энергоносителей.

При комплектации датчиками ПТК ЭКОМ решает следующие задачи:

- измерение, в том числе с целью коммерческого учета, расхода и потребления количества электрической энергии с использованием счетчиков со стандартным телеметрическим выходом;
- измерение, в том числе с целью коммерческого учета, расхода и потребления количества тепловой энергии и расхода энергоносителей (вода, перегретый пар, насыщенный пар, природный газ) с использованием расходомеров со стандартными токовыми и числоимпульсными выходами и расходомерных узлов на сужающих устройствах;
- измерение и контроль параметров режима работы электрических сетей и энергетического оборудования с использованием измерительных преобразователей напряжения, тока, мощности, частоты и пр. в унифицированный аналоговый сигнал;
- измерение и контроль параметров режима работы промышленного оборудования с использованием датчиков типа «сухой контакт» и (или) измерительных преобразователей температуры, давления, расхода и пр. в унифицированный аналоговый сигнал.

Область применения: автоматизация учета электрической и тепловой энергии и энергоносителей на промышленных и приравненных к ним предприятиях.

Описание

Программно-технический комплекс ЭКОМ состоит из:

1. УСПД ЭКОМ-3000 (Госреестр средств измерений № 17049-98 , ТУ 4213-001-39917878-97), количеством до 255 шт.

ЭКОМ-3000 – конфигурируемый, проектно-компонованный, модульный, IBM PC совместимый промышленный компьютер, в котором модули ввода аналоговых сигналов, ввода дискретных и числоимпульсных сигналов, коммуникационные модули содержатся в любых технически целесообразных комбинациях. ЭКОМ-3000 осуществляет в реальном времени сбор, обработку, архивирование, отображение и передачу измерительной информации на диспетчерский компьютер.

Модуль ввода аналоговых сигналов AI-16 создан на базе 16-разрядного дельта-сигма АЦП фирмы Analog Devices и обеспечивает аналого-цифровое преобразование унифицированных аналоговых сигналов 0-5, 0-20, 4-20, -5...+5 мА, -10...+10, 0-10 В. Число измерительных каналов модуля – 16 дифференциальных.

В модуле AI-16 предусмотрена гальваническая изоляция 1500 В. входных цепей от внутренних схем УСПД. В модуле AI-16 предусмотрена защита входных цепей от импульсов напряжения ± 70 В.

В модуле AI-16 имеется встроенный цифровой фильтр, первая частота режекции которого задается программно для каждого канала в диапазоне (10 Гц – 1000 Гц).

Модуль ввода аналоговых сигналов АП-8 создан на базе 16-разрядного дельта-сигма АЦП фирмы Analog Devices и обеспечивает аналого-цифровое преобразование сигналов термопреобразователей сопротивлений ТСМ, ТСР, термоэлектрических преобразователей (ТХА, ТХК) и унифицированных аналоговых сигналов 0-5, 0-20, 4-20, -5...+5 мА, -10...+10, 0-10 В. Диапазон задается индивидуально для каждого канала. Число измерительных каналов модуля – 8 дифференциальных.

В модуле АТІ-8 предусмотрена гальваническая изоляция 1500 В входных цепей от внутренних схем УСПД. В модуле АТІ-8 предусмотрена защита входных цепей от импульсов напряжения ± 70 В. В модуле АТІ-8 имеется встроенный цифровой фильтр, первая частота режекции которого задается программно для каждого канала в диапазоне (10 Гц – 1000 Гц). Модуль АТІ-8 предусматривает возможность поканальной конфигурации на источник сигнала: потенциальные, токовые сигналы, термомпары, 2х- 3х или 4-х проводное подключение термосопротивлений.

16/24 канальные модули ввода дискретных и числоимпульсных сигналов DIIS-16/24 обеспечивают сбор информации от источников числоимпульсных сигналов, датчиков импульсов (электросчетчики, расходомеры и т. д.) и от датчиков телесигналов типа «сухой контакт».

В модуле DIIS16/24 предусмотрена гальваническая изоляция 1500 В входных цепей от внутренних цепей УСПД. В модуле DIIS16/24 предусмотрена защита входных цепей от импульсов напряжения ± 280 В.

В УСПД ЭКОМ-3000 предусмотрена возможность установки коммуникационных модулей и программно - аппаратной поддержки следующих типов интерфейсов:

- RS-232 (стандарт ITU-T V24/V28, ГОСТ 18145-81), протокол Modbus
- RS-485 (стандарт EIA-485), протокол Modbus
- Hayes совместимый телефонный модем (стандарты ITU-T V.21, V.22, V.22bis, V.32, V32.bis, V.33, V.34, V.42, V.42bis и т.д.)
- Модем для выделенных линий SRM-5AC, протокол Modbus

2. Программное обеспечение «Конфигуратор3000», устанавливаемое на IBM PC совместимых компьютерах и работающих в среде Windows 95/98/NT. Программное обеспечение «Конфигуратор3000» производит конфигурирование УСПД ЭКОМ-3000 и настройку его на конкретный объект (тип энергоносителя, типы измерительных преобразователей, параметры интерфейсов и т.д.).

3. Программное обеспечение «Тест3000», устанавливаемое на IBM PC совместимых компьютерах и работающих в среде Windows 95/98/NT. Программное обеспечение «Тест3000» позволяет просматривать из УСПД:

- архивы
- текущие данные
- системное время
- журнал событий.

«Тест3000» ведет статистику текущего соединения (количество удачных передач).

4. Программное обеспечение «Сканер3000», устанавливаемое на IBM PC совместимых компьютерах и работающих в среде Windows NT. Программное обеспечение «Сканер3000» принимает данные от УСПД и обеспечивает сохранение информации в базах данных. Существует 2 варианта программы (по способу хранения данных):

- локальная БД в формате «Paradox»;
- сетевая БД на SQL-сервере.

5. Программное обеспечение «АРМ Электроэнергия», устанавливаемое на IBM PC совместимых компьютерах и работающих в среде Windows 95/98/NT.

Программное обеспечение «АРМ Электроэнергия», принимающее данные из БД, обеспечивает расчет, отображение, архивирование и вывод на печать следующих показателей:

- Отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 3-минутные интервалы времени по любой линии или объекту;
- Отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы времени по любой линии или объекту за любые 24 часа;
- Отпуск или потребление активной и реактивной энергии за 30-минутные интервалы времени по любой линии или объекту;
- Отпуск или потребление энергии нарастающим итогом и выполнение лимитных ограничений по любой линии или объекту за сутки;

- Отпуск или потребление энергии нарастающим итогом и выполнение лимитных ограничений по любой линии или объекту за месяц;
- Показатели режимов электропотребления по любому объекту;
- Максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- Сальдированный отпуск электроэнергии потребителям.

6. Программное обеспечение «АРМ Энергоносители» устанавливаемое на IBM PC совместимых компьютерах и работающих в среде Windows 95/98/NT. Программное обеспечение «АРМ Энергоносители», принимающее данные из БД, обеспечивает расчет, отображение, архивирование и вывод на печать следующих показателей:

- Текущая тепловая мощность ;
- Количество тепла за интервалы архивирования по любому трубопроводу или объекту;
- Количество тепла нарастающим итогом по любому трубопроводу или объекту за сутки;
- Количество тепла нарастающим итогом по любому трубопроводу или объекту за месяц;
- Количество тепла за произвольный интервал времени, дискретность сутки;
- Текущий отпуск или потребление энергоносителя (вода, пар, газ);
- Текущий отпуск или потребление технологических сред (вода, сжатый воздух, кислород);
- Отпуск или потребление энергоносителя за интервалы архивации по любому трубопроводу или объекту;
- Отпуск или потребления энергоносителя нарастающим итогом по любому трубопроводу или объекту за сутки;
- Отпуск или потребления энергоносителя нарастающим итогом по любому трубопроводу или объекту за месяц;
- Отпуск или потребление энергоносителя за произвольный интервал времени, дискретность сутки;
- Текущее значение параметров энергоносителя (давление, калорийность, температура и т.д.) по любому трубопроводу;
- Усредненное значение параметров за интервалы архивирования по любому трубопроводу;

7. Персональные ЭВМ типа IBM PC и кабели связи между ними. ПЭВМ используются для установки программного обеспечения ПТК. Используемые в системе компьютеры должны иметь сертификат Госстандарта на соответствие требованиям безопасности .

7.1. ПЭВМ, использующиеся для установки SQL-сервера, должны удовлетворять следующим требованиям:

- Процессор - Pentium II 400 и выше
- Операционная система - Windows NT Server.
- Оперативная память - не менее 64 МВ
- НЖМД - свободно не менее 1000 МВ
- Сетевой адаптер Ethernet/Fast Ethernet, соответствующий стандартам IEEE 802.3/802.3u, спецификации 10Base-2, 10Base-T, 10Base-5, 100Base-Tx, протоколы TCP/IP, IPX

7.2. ПЭВМ, использующиеся для ПО «Сканер3000», должны удовлетворять следующим требованиям:

- Процессор - Pentium 266MMX и выше
- Операционная система - Windows NT Work Station.
- Оперативная память - не менее 64 МВ
- НЖМД - свободно не менее 600 МВ
- Сетевой адаптер Ethernet/Fast Ethernet соответствующий стандартам IEEE 802.3/802.3u, спецификации 10Base-2, 10Base-T, 10Base-5, 100Base-Tx, протоколы TCP/IP, IPX.
- Последовательный порт для связи с УСПД (232/485) - не менее 1

7.3. ПЭВМ, использующиеся для ПО «АРМ Электроэнергия» и «АРМ Энергоносители», должны удовлетворять следующим требованиям:

- Процессор - Pentium 133 и выше
- Операционная система - Windows 95/98/NT

- Оперативная память - не менее 16 МВ
 - НЖМД - свободно не менее 600 МВ
 - Сетевой адаптер Ethernet/Fast Ethernet, соответствующий стандартам IEEE 802.3/802.3u, спецификации 10Base-2, 10Base-T, 10Base-5, 100Base-Tx, протоколы TCP/IP, IPX
- Кабели связи между ПЭВМ должны соответствовать требованиям соответствующих спецификаций стандартов IEEE 802.3/802.3u

8. Устройства для передачи данных по выделенным, коммутируемым линиям связи; выделенные и коммутируемые линии связи.

Для передачи данных из УСПД на ПЭВМ с ПО «Сканер3000» используются следующие типы устройств:

- Модем для выделенных линий связи типа SRM-5AC (RAD), асинхронный, полно- или полудуплексный, режимы “точка-точка” или “многоточечный”, скорость передачи данных до 19,2 кбит/сек, расстояние до 6,8 км. Линии связи -2 витых пары, не менее 0,4 мм. ;
- АТ-модем для коммутируемых линий связи типа “Everything” (US Robotics), протоколы V.34 (33,6 кбит/сек), V.32terbo (19,2 кбит/сек), V.32bis (14,4 кбит/сек), коррекция ошибок. Линии связи – стандартная телефонная пара;
- Двухканальная плата интерфейсов RS-485 (стандарт EIA-485), типа PCL-745 (Advantech), скорость передачи данных до 115,2 кбит/сек, два независимых последовательных порта с интерфейсом RS-422 или RS-485. 2х-проводная линия связи (витая пара в экране) с волновым сопротивлением 100-120 Ом., погонным сопротивлением не более 100 Ом/км, погонной емкостью не более 0,1 мкф/км.

Основные технические характеристики.

ПТК ЭКОМ обеспечивает расчет текущих, интегральных (количество электрической энергии, количество тепловой энергии и энергоносителя) и средних (температура энергоносителя и давление в трубопроводе, частота, напряжение электрической сети и т.д.) за интервалы архивирования параметров.

ПТК ЭКОМ обеспечивает расчет расхода энергоносителя или технологических сред по измеренным значениям разности давлений на сужающем устройстве, давления и температуры в трубопроводе в соответствии с ГОСТ 8.563.3-97 в диапазоне (30 - 100)% номинального расхода.

ПТК ЭКОМ обеспечивает расчет расхода энергоносителя с помощью датчиков расхода (счетчиков количества энергоносителя) различных типов со стандартными токовыми, потенциальными, число-импульсными, частотными сигналами.

ПТК ЭКОМ обеспечивает расчет количества тепловой энергии, отдаваемой (получаемой) с горячей водой или паром в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и энергоносителя», Главгосэнергонадзор, 1995

ПТК ЭКОМ обеспечивает расчет количества природного газа в соответствии с «Правилами учета газа 1996», а также правилами по метрологии ПР 50.2.019-96 «Количество природного газа. Методика выполнения измерений при помощи турбинных и ротационных счетчиков». Расчет коэффициента сжимаемости проводится по уравнению состояния GERG-91 мод. (ГОСТ 30319.2-96).

Типы подключаемых к ПТК ЭКОМ измерительных преобразователей, счетчиков, датчиков:

1. Измерительные преобразователи со стандартными сигналами 0 - 5, 0 - 20, 4 - 20, -5...+5 мА, -10...+10, 0 - 10 В. Рассчитываемые величины: давление, расход объемный, расход массовый, электрическое напряжение, электрический ток.
2. Термопреобразователи сопротивления ТСМ50, ТСМ100, ТСП50, ТСП100, ТСП500.
3. Термоэлектрические преобразователи ТХА (К), ТХК (L).
4. Измерительные преобразователи, счетчики, расходомеры с числоимпульсным (частотным выходом). Рассчитываемые величины: электрическая энергия, расход массовый, расход объемный.

Максимальное возможное количество УСПД ЭКОМ-3000 (на один сканер) - 255.

Максимально возможное количество АРМов(клиентов) в системе (при рекомендуемой конфигурации сервера) - 100

Количество входных сигналов на УСПД - до 48

В протоколах связи, используемых в ПТК ЭКОМ применяются процедуры обнаружения ошибок с автоматическим запросом повторения сеанса связи. Для обнаружения ошибок используется контроль циклическим избыточным кодом (стандарт ITU-T V.41, образующий полином $g(x)=x^{16}+x^{12}+x^5+1$, минимальное кодовое расстояние равно 4).

Предел абсолютной погрешности отсчета текущего астрономического времени на интервале 1 сутки 5 с.

Предел абсолютной погрешности формирования временных интервалов хранения информации в УСПД 0.1%

Предел относительной погрешности преобразования числоимпульсных сигналов при частотах от 0.01 Гц и выше (погрешность передачи данных) 0.05%

Предел погрешности измерения аналоговых сигналов :

- 0 - 5, 0 - 20, 4 - 20, -5...+5мА, -10..+10, 0 - 10 В (приведенная) 0.1%
- ТСМ50, ТСМ100 от -200°С до 200°С 0.5°С
- ТСП50, ТСП100, ТСП500 от -200°С до 1100°С 0.5°С
- ТХА (К) от -270°С до 1372°С 3°С
- ТХК (L) от -200°С до 800°С 3°С

Относительная погрешность расчета

- Массового и объемного расхода энергоносителя с использованием сужающих устройств 0.2%
- Тепловой энергии по отдельному трубопроводу 0.25%

Габаритные размеры УСПД 370×318×150 мм
 Масса УСПД не более 10 кг
 Нарботка на отказ не менее 55000 час.
 Средний срок службы 20 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель УСПД способом шелкографии и на титульный лист "Руководства по эксплуатации ПТК ЭКОМ" печатным способом.

Комплектность

В зависимости от конкретного проекта и конкретной конфигурации системы в состав ПТК может входить различный набор компонентов.

Компоненты	Примечание
УСПД ЭКОМ-3000	Обязательный. Количество и конфигурация в соответствии с конкретной проектной документацией.
Программное обеспечение, предназначенное для конфигурации ЭКОМ-3000 – Конфигуратор3000	Обязательный компонент
Программное обеспечение, предназначенное для тестирования ЭКОМ-3000 – Тест3000	Обязательный компонент
Программное обеспечение (сервер опроса), предназначенное для сбора информации с ЭКОМ-3000 и передачи ее на SQL-сервер – Сканер3000.	Обязательный. Количество и конфигурация в соответствии с конкретной проектной документацией.

Программное обеспечение (клиент SQL), предназначенное для визуализации, вывода на печать показателей выработки, потребления электроэнергии - «АРМ Электроэнергия».	Необязательный компонент. Определяется конкретной проектной документацией.
Программное обеспечение (клиент SQL), предназначенное для визуализации, вывода на печать показателей выработки, потребления тепловой энергии, воды, пара, газа, и других параметров (давление, температура и т.д.) - «АРМ Энергоносители».	Необязательный компонент. Определяется конкретной проектной документацией
IBM PC –совместимые компьютеры на которых устанавливается программное обеспечение	Обязательный. Количество и конфигурация в соответствии с конкретной проектной документацией.
Модемы для передачи данных по выделенным, коммутируемым линиям связи для установки в компьютер с сервером опроса УСПД.	Необязательный компонент. Определяется конкретной проектной документацией
Сетевые адаптеры Ethernet для установки в компьютеры	Необязательный компонент. Определяется конкретной проектной документацией

Поверка

Поверка ПТК производится в соответствии с документом: «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99», утвержденным УНИИМ (декабрь 1999г.)

Основное оборудование, используемое при поверке:

- калибратор программируемый П320;
- магазин сопротивлений Р4831;
- генератор импульсов Г5-60;
- частотомер ЧЗ-47;
- радиоприемник любого типа, принимающий сигналы точного времени.
- IBM PC совместимый компьютер, ОС WindowsNT

Межповерочный интервал – четыре года

Нормативные документы

- Технические условия ТУ 4252 – 003 – 50306307 – 99.

Изготовитель

Научно-производственная фирма Прософт-Е

Адрес: 620049 г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, 18 СКБ НИ

Телефон/факс: (3432) 49-34-59, телефон: (3432) 49-30-11

Директор НПФ «Прософт-Е»

