

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГНИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

« 28 » 04 2009 г.

Комплексы программно-технические измерительные «ЕМЦС-Т»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40608-09</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям АВБМ.425000.004 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы программно-технические измерительные «ЕМЦС-Т» (далее – ПТК) предназначены для измерений тепловой энергии, массы, объема, расхода и параметров теплоносителя, а также для автоматизированного сбора, хранения и обработки результатов измерений при учётно-расчётных операциях и выполнения функций оперативного диспетчерского управления.

ПТК может быть использован на промышленных предприятиях, объектах жилищно-коммунального хозяйства и других объектах, на которых осуществляется производство и/или потребление измеряемых комплексом тепловодоресурсов с целью отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, технологических нужд, горячего и/или холодного водоснабжения (теплоэлектроцентралях, районных тепловых станциях, центральных тепловых пунктах, индивидуальных тепловых пунктах, теплопотребляющих установках и др.).

ОПИСАНИЕ

ПТК представляет собой распределённый программно-технический измерительный комплекс с переменным составом функциональных блоков, необходимых для создания требуемых конфигураций измерительных каналов и реализации конкретных функций и задач.

ПТК имеет модульный принцип построения и может включать в себя следующие средства измерений и аппаратные средства:

- теплосчётчики следующих типов:
 - **ЛОГИКА 9961** (ЗАО «НПФ «Логика», г. Санкт-Петербург), номер по госреестру № 32074-06;
 - **ЛОГИКА 8961** (ЗАО «НПФ «Логика», г. Санкт-Петербург), номер по госреестру № 35533-08;
 - **ЛОГИКА 9941** (ЗАО «НПФ «Логика», г. Санкт-Петербург), номер по госреестру № 27859-05;
 - **ЛОГИКА 9943** (ЗАО «НПФ «Логика», г. Санкт-Петербург), номер по госреестру № 29031-05;
 - **ТСР-023** (ЗАО «Взлёт», г. Санкт-Петербург), номер по госреестру № 27011-04;
 - **ТСР-024** (ЗАО «Взлёт», г. Санкт-Петербург), номер по госреестру № 27011-04;
 - **ТСР-031** (ЗАО «Взлёт», г. Санкт-Петербург), номер по госреестру № 27011-04;
 - **ТСР-032** (ЗАО «Взлёт», г. Санкт-Петербург), номер по госреестру № 27011-04;
 - **ТСР-033** (ЗАО «Взлёт», г. Санкт-Петербург), номер по госреестру № 27011-04;

- ТСП-034 (ЗАО «Взлёт», г. Санкт-Петербург), номер по госреестру № 27011-04;
- КМ-5 (ООО «ТБН Энергосервис», г. Москва), номер по госреестру № 18361-06;
- счётчики-расходомеры типа:
 - РМ-5 (ООО «ТБН Энергосервис», г. Москва), номер по госреестру № 20699-06;
 - сервер (устройство) сбора данных;
 - монитор с клавиатурой (консоль оператора);
 - автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов на базе персональных компьютеров;
 - концентраторы локальной сети;
 - преобразователи, повторители и концентраторы интерфейсов;
 - модемы, радиомодемы, GSM-, CDMA-, xDSL-модемы;
 - устройство синхронизации системного времени (УССВ) на основе приёмника сигналов системы GPS;
 - адаптеры и устройства сопряжения, поставляемые изготовителями средств измерений;
 - блоки вторичного электропитания;
 - средства резервирования питания (источники бесперебойного питания, автоматы включения резерва);
 - инженерный пульт на базе переносного персонального компьютера (ноутбука).

ПТК имеет три уровня.

Первый уровень ПТК (измерительный уровень) выполняет измерения в автоматическом режиме и обработку информации по системе теплоснабжения (телопотребления) либо группе систем теплоснабжения (телопотребления). В состав измерительного уровня входят счётчики тепловой энергии (теплосчётчики), включающие тепловычислители и измерительные преобразователи расхода, давления и температуры и счётчики-расходомеры.

Второй уровень ПТК (уровень сбора данных) обеспечивает интерфейс доступа к информации измерительного уровня. В состав уровня сбора данных входят технические средства приёма-передачи данных. Каналы связи могут быть построены с применением модемов для выделенных и коммутируемых линий; GSM-, CDMA-, xDSL-модемов; преобразователей, повторителей и концентраторов цифровых интерфейсов передачи данных.

Третий уровень ПТК (информационно-вычислительный уровень) выполняет функции хранения, обработки и предоставления доступа к информации, а также обеспечения человеко-машинного интерфейса. В состав информационно-вычислительного уровня ПТК входят: технические средства приёма-передачи данных; сервер сбора данных; технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Состав технических средств ПТК для построения автоматизированной информационно-измерительной системы (АИИС) коммерческого и/или технического учёта тепловодоресурсов конкретного объекта определяется проектной документацией АИИС. Оборудование ПТК может размещаться в шкафу (шкафах) промышленной автоматики с характеристиками защиты в соответствии с условиями эксплуатации, определяемыми рабочим проектом АИИС.

ПТК решает следующие задачи:

- коммерческий, технический и технологический учёт тепловой энергии (количества теплоты), объёма, массы и параметров теплоносителя в системах теплоснабжения;
- коммерческий, технический и технологический учёт объёма, массы и параметров воды в сетях горячего и холодного водоснабжения;
- контроль количества, качества и режимов отпуска и потребления воды и энергоносителей жилыми и хозяйственными объектами;
- формирование отчётных документов и передача информации контролирующим и другим организациям.

ПТК обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматический сбор информации со средств измерений и занесение в базу данных следующей информации:
 - текущих и архивных результатов измерений;
 - данных о состоянии средств измерений;
 - данных о состоянии объектов измерений;
- синхронизацию времени в теплосчётчиках (тепловычислителях) и расходомерах, входящих в состав ПТК;
- обработку результатов измерений в соответствии с параметризацией (установка настраиваемых параметров) комплекса;
- обеспечение человеко-машинного интерфейса:
 - проведение конфигурирования (задание конфигурации конкретной системы) и параметрирования измерительных каналов комплекса при первоначальной установке, после вывода из ремонта, в процессе эксплуатации (при изменении настроек соединения, замене/добавлении/удалении теплосчётчиков (тепловычислителей) и расходомеров, изменении схемы учёта и т.п.);
 - отображение информации в табличном и графическом видах;
 - формирование отчётов для предоставления в контролирующие организации;
- проведение диагностики (мониторинг состояния теплосчётчиков и другого оборудования ПТК);
- ведение журнала событий, в котором фиксируются времена и даты наступления следующих событий:
 - действий, приводящих к изменениям настроек ПТК;
 - ошибок, происходящих в ПТК;
 - коррекции текущих значений времени и даты;
 - отключения/включения питания;
 - результатов самодиагностики;
 - событий, происходящих на подключённых средствах измерения.
- выполнение функций оперативного диспетчерского управления объектами.

Обработка информации на уровне сервера сбора данных включает в себя одну или несколько операций из следующего списка:

- преобразование единиц измерений из системы МКС в систему СИ, а также обратное преобразование;
- агрегирование информации путём алгебраического суммирования одноимённых измеряемых величин по различным объектам учёта и временным интервалам;
- вычисление средних, минимальных и максимальных значений измеряемых величин на заданном временном интервале.

ПТК содержит систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает все устройства комплекса, имеющие встроенные часы и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится по сигналам точного времени от устройства синхронизации системного времени (УССВ), подключённого к комплексу, либо по протоколу NTP (Network Time Protocol) от локального NTP-сервера или через сеть Internet.

Для защиты измерительной информации от несанкционированных изменений предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств измерения, кроссовых и клеммных блоков, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки (электронные ключи, индивидуальные пароли, коды оператора и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Основное программное обеспечение (ПО) ПТК – программный комплекс «ЕМЦС Учёт Т» на базе платформы «ТопИнфо».

Дополнительное программное обеспечение ПТК – ПО «СП Сеть», ПО «KM5DB», ПО «Сеть приборов ВЗЛЁТ СП».

Возможно применение ПТК при построении многоуровневых структур систем учёта энергоресурсов путём каскадирования серверов (устройств) сбора данных.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Параметр	Значение (описание)
Диапазоны измерений измерительных каналов	См. табл. 2
Пределы допускаемых погрешностей измерительных каналов	См. табл. 3
Максимальное количество измерительных каналов	не менее 500 (определяется характеристиками программно-аппаратного обеспечения)
Максимальное количество каналов архивируемых величин	не менее 1000 (определяется характеристиками программно-аппаратного обеспечения)
Период хранения информации в базе данных	не менее 3,5 лет
Период опроса теплосчётчиков и расходомеров	не чаще 1 раза в минуту
Типы поддерживаемых интерфейсов опроса теплосчётчиков и расходомеров	Ethernet, RS-232, RS-422, RS-485
Количество портов RS-232, RS-422/485 ПТК	определяется количеством встроенных портов сервера сбора данных и количеством портов используемых преобразователей интерфейсов RS-232-Ethernet и RS-422/485-Ethernet
Возможность использования модемов для опроса теплосчётчиков и расходомеров по выделенным или коммутируемым линиям связи	да
Возможность использования преобразователей интерфейсов RS-232/422/485-Ethernet для построения канала связи при опросе теплосчётчиков и расходомеров	да
Синхронизация системного времени	по сигналам точного времени от УССВ на основе GPS-приёмника либо по протоколу NTP через Internet или от локального NTP-сервера
Пределы допускаемой погрешности при измерении времени комплекса	± 5 с
Пределы допускаемой погрешности сервера сбора данных при измерении времени относительно астрономического	$\pm 0,5$ с
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при передаче измерительной информации от теплосчётчиков и расходомеров на сервер сбора данных	± 1 единица младшего разряда представления измеряемой величины
Масса и габаритные размеры средств измерений, модемов, концентраторов и преобразователей интерфейсов	в зависимости от используемых типов средств измерений, модемов, концентраторов и преобразователей интерфейсов
Допустимые условия эксплуатации	в соответствии с допустимыми условиями эксплуатации используемых компонентов ПТК
Средняя наработка на отказ	не менее 17 000 часов
Срок службы	не менее 12 лет

Диапазоны измерения измерительных каналов

Таблица 2

Средство измерений	Диапазоны измерения тепловой энергии W (тепловой мощности ω)	Диапазоны измерения температуры T	Диапазоны измерения разности температур ΔT	Диапазоны измерения объема V , массы M	Диапазоны измерения объемного Q и массового G расхода теплоносителя	Диапазоны измерения давления P	Диапазоны измерения разности давлений ΔP
ЛОГИКА 9961	0...999 999 999 Гкал 0...999 999 999 ГДж 0...999 999 999 МВт·ч (0...1 000 000 Гкал/ч 0...1 000 000 ГДж/ч 0...1 000 000 МВт)	0...150°C (в водяных системах) (0...600°C) (в паровых системах)	3...145°C (в водяных системах)	0...999 999 999 м ³ 0...999 999 999 т	0...100 000 м ³ /ч 0...100 000 т/ч	0...1,6 МПа (в водяных системах) 0...30 МПа (в паровых системах)	0...1000 кПа
ЛОГИКА 8961	0...999 999 999 Гкал 0...999 999 999 ГДж 0...999 999 999 МВт·ч (0...1 000 000 Гкал/ч 0...1 000 000 ГДж/ч 0...1 000 000 МВт)	0...150°C (в водяных системах) (0...600°C) (в паровых системах)	3...145°C (в водяных системах)		0...1 000 000 м ³ /ч 0...1 000 000 т/ч	0...1,6 МПа (в водяных системах) 0...30 МПа (в паровых системах)	0...1000 кПа
ЛОГИКА 9941	0...999 999 999 Гкал 0...999 999 999 ГДж 0...999 999 999 МВт·ч	0...150°C	3...145°C		0...99 999 м ³ /ч 0...99 999 т/ч	–	–
ЛОГИКА 9943	0...999 999 999 Гкал 0...999 999 999 ГДж 0...999 999 999 МВт·ч					0...1,6 МПа	–
ТСР-023	0...999 999 999 Гкал 0...999 999 999 ГДж 0...999 999 999 МВт·ч	0...180°C	1...180°C	0...999 999 999 м ³ 0...999 999 999 т	0,01...1 000 000 т/ч 0,01...1 000 000 м ³ /ч	0...2,5 МПа	–
ТСР-024					0,1...2,5 МПа	–	
ТСР-031					0,01...1 360 м ³ /ч 0,01...1 360 т/ч	0,1...2,5 МПа	–
ТСР-032							–
ТСР-033							–
ТСР-034							–
КМ-5					0...999 999 999 Гкал 0...999 999 999 ГДж 0...999 999 999 МВт·ч	1...150°C	3...147°C
РМ-5	–	(2...150; 1...150)°C в зависимости от модификации расхо- домера	–				

Пределы допускаемых погрешностей измерительных каналов

Таблица 3

Средство измерений	Предел допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии W и тепловой мощности ω	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры T	Предел допускаемой относительной погрешности измерения разности температур ΔT	Предел допускаемой относительной погрешности измерения объема V , массы M	Предел допускаемой относительной погрешности измерения объемного Q и массового G расхода теплоносителя	Предел допускаемой приведенной погрешности измерения давления P	Предел допускаемой приведенной погрешности измерения разности давлений ΔP	Предел допускаемой относительной погрешности измерения времени t
ЛОГИКА 9961	$\pm(2 + 12/\Delta t + 0,01 \cdot G_v/G)\%$ (вода) $\pm 4\%$ (пар)	$\pm(0,25 + 0,002 \cdot t)^\circ\text{C}$ (вода, пар)	$\pm(0,1 + 10/\Delta t)\%$ (вода)	$\pm 2\%$ (вода, конденсат) $\pm 3\%$ (пар)	$\pm 2\%$ (вода, конденсат)	$\pm 1\%$ (вода, пар)	$\pm 0,5\%$ (вода, пар)	$\pm 0,01\%$
ЛОГИКА 8961			$\pm(0,1 + 8/\Delta t)\%$ (вода)					
ЛОГИКА 9941		$\pm(0,3 + 0,002 \cdot t)^\circ\text{C}$	$\pm(0,1 + 8/\Delta t)\%$	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$	–	–	$\pm 0,01\%$
ЛОГИКА 9943	$\pm(2 + 12/\Delta t + 0,01 \cdot G_v/G)\%$ (для теплосчётчиков класса С) $\pm(3 + 12/\Delta t + 0,02 \cdot G_v/G)\%$ (для теплосчётчиков класса В)	$\pm(0,3 + 0,002 \cdot t)^\circ\text{C}$	$\pm(0,1 + 8/\Delta t)\%$ (для теплосчётчиков класса С) $\pm(0,5 + 6/\Delta t)\%$ (для теплосчётчиков класса В)	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$	$\pm 1\%$	–	$\pm 0,01\%$
ТСР-023	в соответствии с ГОСТ Р 51649-2000 классы В и С	$\pm(0,6 + 0,004 \cdot t)^\circ\text{C}$	–	$\pm 2\%$ в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100%	$\pm 2\%$	–	$\pm 0,01\%$	
ТСР-024								
ТСР-031								
ТСР-032								
ТСР-033								
ТСР-034								
КМ-5	в соответствии с ГОСТ Р 51649-2000 (для ЗВСТ) и ГОСТ Р 8.591-2002 (для ОВСТ)	$\pm(0,35 + 0,0025 \cdot t)^\circ\text{C}$	$\Delta_{\Delta t} = \pm(0,04 + 0,002\Delta t)$ (без учёта погрешности комплекта ПТ)	$(\pm 1; \pm 1,5; \pm 2; \pm 2,5; \pm 3; \pm 5)\%$ (в зависимости от поддиапазона измерения объемного расхода, см. документацию на прибор)	$\pm 2\%$	–	$\pm 0,005\%$	
РМ-5	–	$\pm(\Delta_t + 0,2 + 0,0005t)^\circ\text{C}$ С, где $ \Delta_t $ – погрешность ПТ	–	$(\pm 0,16; \pm 0,2; \pm 0,5; \pm 1; \pm 1,5; \pm 2; \pm 2,5; \pm 3)\%$ (в зависимости от поддиапазона измерения объемного расхода, модификации и класса расходомера)	$\pm 2\%$	–	$\pm 0,005\%$	

Примечание.* Для закрытых систем. Для открытых систем – по МИ 2553.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта ПТК.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Количество
Теплосчётчики ЛОГИКА 9961 (госреестр № 32074-06, ЛОГИКА 8961 (госреестр № 35533-08), ЛОГИКА 9941 (госреестр № 27859-05), ЛОГИКА 9943 (госреестр № 29031-05), ТСП-023, ТСП-024, ТСП-031, ТСП-032, ТСП-033, ТСП-034 (госреестр № 27011-04), КМ-5 (госреестр № 18361-06), счётчики-расходомеры РМ-5 (госреестр № 20699-06)	По рабочему проекту
УССВ на основе GPS-приёмника	По рабочему проекту
Сервер (устройство) сбора данных	По рабочему проекту
АРМ	По рабочему проекту
Инженерный пульт	По рабочему проекту
Модемы, радиомодемы, GSM-модемы	По числу удалённых объектов контроля
Преобразователи и концентраторы интерфейсов	По рабочему проекту
Преобразователи ВОЛС/RS-485	По рабочему проекту
Программное обеспечение «ЕМЦС Учёт Т»	По рабочему проекту
Пусконаладочное программное обеспечение ПО «СП Сеть», ПО «КМ5DB», ПО «Сеть приборов ВЗЛЁТ СП»	По рабочему проекту
Эксплуатационная документация	Один комплект
Методика поверки	Один экземпляр

ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с документом «Комплексы программно-технические измерительные «ЕМЦС-Т. Методика поверки» АВБМ.425000.004 МП, утверждённым ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 04.2009 г.

Перечень основного оборудования для поверки: установка поверочная расходомерная, погрешность $\pm 0,25\%$; стенд поверочный СКС6; комплекс поверочный имитационный ВЗЛЕТ КПИ «КПИВ-030»; частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64; имитатор термометров сопротивления МК-3002; калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000; генератор импульсов Г5-69; радиочасы МИР РЧ-01; оборудование по ГОСТ 8.461.

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 51649-2000. Теплосчётчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.

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

МИ 2412-97 ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.

МИ 2553-99. ГСИ. Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения.

АВМ.425000.004 ТУ. Комплексы программно-технические измерительные «ЕМЦС-Т». Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов программно-технических измерительных «ЕМЦС-Т» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «Шнейдер Электрик»

Адрес: 129281, г. Москва, ул. Енисейская, 37

ООО «АВИАТЭКС»

Адрес: 125871, г. Москва, Волоколамское шоссе, 4

**Директор департамента по реализации
проектов, производству и сервису
ЗАО «Шнейдер Электрик»**



Т. Антонини

**Генеральный директор
ООО «АВИАТЭКС»**



А.А. Егоров