

КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



COMMITTEE FOR STANDARDIZATION,  
METROLOGY AND CERTIFICATION  
UNDER CABINET COUNCIL  
OF THE REPUBLIC OF BELARUS

# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENT



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:  
CERTIFICATE NUMBER:

2040

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:  
VALID TILL:

01 марта 2005 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании решения НТК по метрологии (протокол № 05-2002 от 23 июля 2002 г.) утвержден тип

**системы телемеханики и автоматики для учета и  
управления энергоресурсами (АПСТМ-ИС),  
ГП ПО "СТАРТ", г. Заречный Пензенской обл., Российская Федерация (RU),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 13 1704 02** и допущен к применению в Республике Беларусь.

Описание типа средства измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Председатель Комитета



В.Н. Корешков  
23 июля 2002 г.

Продлен до "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель Комитета

В.Н. Корешков  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

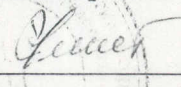
10.05.02 от 23.07.02  
С.И. Сидоров



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ  
Нижегородского ЦСМ

 Решетник И.И.  
« 30 » ноября 1999г

Системы телемеханики и автоматики для учета и управления энергоресурсами (АПСТМ-ИС)	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>19243-00</u> Взамен №
---	---

Выпускаются по техническим условиям ДАКЖ. 421437.005 ТУ

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы телемеханики и автоматики для учета и управления энергоресурсами (в дальнейшем АПСТМ-ИС) служат для непрерывного измерения и контроля технологических параметров (давления, температуры, перепада давления текучих сред в трубопроводах, расхода и объема текучих сред, приведенных к нормальным условиям по ГОСТ 2939, ГОСТ 30319.2, ГОСТ 8.563.2, параметров катодной защиты и др.), используемых при автоматизированном управлении технологическими процессами рассредоточенных объектов.

Наряду с традиционными функциями телемеханики (по ГОСТ Р МЭК 870-1-1) АПСТМ-ИС могут выполнять: автоматическое регулирование контролируемых технологических параметров по заданным алгоритмам регулирования; автоматическое логическое управление исполнительными механизмами посредством формирования управляющих воздействий на основе поступающей от датчиков информации; коммерческий учет расхода электроэнергии, текучих сред.

**Основная область применения АПСТМ-ИС** - технологические объекты магистральных газопроводов и нефтепродуктопроводов (газораспределительные станции, пункты коммерческого учета коммунального хозяйства, энергетики и предприятий промышленности, крановые узлы на линейных участках трубопроводного транспорта и др.).

**АПСТМ-ИС предназначены для эксплуатации в следующих условиях:**

- аппаратура пункта управления (ПУ) при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30°C, относительной влажности - от 30 до 80%, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа;
- аппаратура контролируемых пунктов (КП) и контроллеров автоматики (КА) при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55°C; верхнее значение относительной влажности - 100% при температуре 35°C с конденсацией влаги; атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

### ОПИСАНИЕ

АПСТМ-ИС представляют собой измерительные системы, серийно изготавливаемые и поставляемые для оснащения однородных объектов. АПСТМ-ИС как законченные изделия создаются непосредственно на объектах эксплуатации в соответствии с указаниями, изложенными в эксплуатационной и проектной документации на них и состоят из:

- измерительных приборов и преобразователей, осуществляющих преобразование технологических параметров в стандартные токовые сигналы (от 0 до плюс 20 и от 4 до плюс 20 мА), а также в цифровой кодированный вид;



- турбинных счетчиков газа типа СГ16М, СГ75М различных модификаций (в зависимости от конструктивного исполнения и максимального допустимого рабочего давления);

- КП из состава АПСТМ (г.р.№ 16009-97) или контроллеров автоматики (КА) из состава МСА ПС (г.р.№ 18036-98), включающих измерительные преобразователи и вспомогательные устройства, преобразующие стандартные токовые сигналы, а также сигналы от станций катодной защиты в цифровой кодированный вид, производящих необходимые вычисления (в соответствии с требованиями ГОСТ 8.563.1, ГОСТ 8.563.2, а также правилами ПР50.2.019) и осуществляющих выработку сигналов автоматического управления по заданному алгоритму;

- средств передачи информации по линиям связи (устройств сопряжения, модемов, радиопередатчиков и других устройств);

- комплекса программно-технических средств верхнего уровня (КПТС или ПУ) на базе промышленных или офисных компьютеров типа IBM PC, обеспечивающих визуализацию технологических параметров, состояний средств регулирования, ведение протоколов и архивирования данных, конфигурирование и настройку программной части системы, а также считывание и вывод твердых копий отчетов с коммерческой информацией по расходу энергоресурсов.

- переносного терминального устройства (ПТУ) на базе переносного компьютера (типа ноутбук), обеспечивающего считывание из (КП) коммерческой информации по расходу энергоресурсов и других вспомогательных функций, аналогичных функциям ПУ.

В качестве стандартного программного обеспечения используются операционные системы OS/2, QNX, WINDOWS-NT и другие.

В качестве прикладного программного обеспечения используются программные средства, реализующие пользовательские функции на основе принципов SCADA.

Информационная связь между ПУ и КП(КА) осуществляется по выделенным каналам тональной частоты или физическим цепям через устройства сопряжения с линиями связи или радиоканалам по интерфейсам типа RS 232, RS 485, RS 422, токовая петля (ИРПС) и другим со скоростью передачи до 19,2 Кбит/с.

Число технологических параметров, обслуживаемых системой, может варьироваться в широких пределах благодаря использованию различного количества КП или КА различной модификации, отличающихся информационной емкостью, с одинаковыми по техническим и метрологическим характеристикам измерительными модулями. Основное отличие КП от КА – это наличие в КА функций автоматического управления, реализуемых без участия ПУ.

Количество КП или КА, подключаемых к одному ПУ, не более 255 при количестве направлений связи (N) не более 8, количество КП на одном направлении (K) не более 63.

Условное обозначение модификаций АПСТМ-ИС/N/N<sub>1</sub>-K<sub>1</sub>/... /N<sub>N</sub> - K<sub>n</sub>, где N - количество направлений связи в системе, N<sub>1</sub> - номер направления связи, K<sub>n</sub> - количество КП или КА на данном направлении, I, n = 1...N.

#### Состав измерительных каналов системы

1 Каналы измерения технологических параметров (давление, перепад давления, температура, ток, напряжение, потенциал, расход и др.)

##### 1.1 Измерительные каналы включают:

1.1.1 Первичные измерительные преобразователи давления, перепада давления, температуры, тока, напряжения, потенциала, расхода и др. класса точности 0.15, 0.25 или 0.5, имеющие стандартные токовые выходы, внесенные в Государственный реестр средств измерений РФ;

1.1.2 КП или КА, обеспечивающие преобразование входных аналоговых сигналов в измеряемый технологический параметр, с основной приведенной погрешностью  $\pm 0,1\%$  и состоящие из:

- аналогоцифрового преобразователя с нормирующим устройством на входе,



обеспечивающим преобразование стандартного токового сигнала в напряжение и цифровой вид;

- программного модуля вычисления и преобразования измеряемых технологических параметров в цифровой вид;

1.1.3 Канал информационной связи КП(КА)-ПУ или КП(КА)-ПТУ;

1.1.4 ПУ или ПТУ с программным обеспечением, обеспечивающим считывание результатов измерения, параметрирование датчиков и точек учета и визуальное отображение измеряемых параметров.

2 Каналы измерения параметров расхода и объема текучих сред

2.1 Измерение и вычисление расхода и объема текучих сред по методике выполнения измерений с помощью сужающих устройств (СУ) по ГОСТ 8.563.2 осуществляет КП или КА. Измерительные каналы включают:

- первичные измерительные преобразователи перепада давления и давления класса точности не ниже 0.25 и температуры класса точности не ниже 0.5, имеющие стандартные токовые выходы, внесенные в Государственный реестр средств измерений РФ и имеющие класс взрывозащиты не ниже IExdII BT4; устройства по 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4.

2.2 Измерение и вычисление расхода и объема природного газа в соответствии с правилами ПР 50.2.019 с использованием турбинных счетчиков осуществляет КП или КА, измерительные каналы включают:

2.2.1 Первичные измерительные преобразователи давления класса точности не ниже 0.25 и температуры класса точности не ниже 0.5, имеющие стандартные токовые выходы, внесенные в Государственный реестр средств измерений РФ и имеющие класс взрывозащиты не ниже IExdII BT4; турбинные счетчики с основной относительной погрешностью не более  $\pm 1\%$  в диапазоне расходов от 20 до 100% максимального расхода;

2.2.2 Программный модуль вычисления объемного расхода и объема в соответствии с ПР 50.2.019.

2.2.3 КП или КА, обеспечивающие преобразование входных числоимпульсных сигналов в измеряемые технологические параметры с основной относительной погрешностью  $2 \cdot 100/N \%$  ( $N$  - число измеренных импульсов) и состоящие из:

- блока ввода числоимпульсных сигналов, обеспечивающего подсчет количества импульсов со следующими параметрами: максимальная частота следования - 25 Гц; амплитуда импульсов в диапазоне от 5 до 24 В; выходной ток в диапазоне от 3 до 20 мА; минимальная длительность импульсов - 20 мс;

- программного модуля вычисления и преобразования измеряемых числоимпульсных сигналов в цифровой вид.

2.2.4 Устройства по 1.1.3 и 1.1.4;

2.3 Измерение расхода энергоресурсов (в том числе электроэнергии) с помощью датчиков с числоимпульсными выходами осуществляет КП. Измерительные каналы включают:

- первичные измерительные преобразователи с числоимпульсными выходами;
- устройства по 2.2.3, 1.1.3 и 1.1.4.

3 Каналы измерения температуры, состоящие из: термометров сопротивления ТСМ50, ТСМ100, ТСП50 или ТСП100; преобразователей термосопротивлений, обеспечивающих преобразование сопротивления в унифицированный токовый сигнал; устройства по 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4.

4 Каналы измерения потенциала катодной защиты

4.1 Каналы измерения включают:

- КП или КА, имеющие блок измерения потенциала СКЗ с нормирующими устройствами на входе, обеспечивающий преобразование потенциала в диапазоне от минус 5 до 0 В в цифровой вид;

4.2 Канал информационной связи КП-ПУ;

4.3 ПУ, обеспечивающий визуальное отображение измеряемого потенциала.



5 Каналы цифроаналогового преобразования (ток в диапазоне от 0 до 20 мА или напряжение в диапазоне  $\pm 10$  В), предназначенные для реализации функций телерегулирования

5.1 Каналы преобразования включают: ПУ - канал информационной связи ПУ-КП - цифроаналоговый преобразователь в виде специального блока в КП (КА) - линия связи с нагрузкой.

6 Часы реального времени с возможностью измерения интервалов времени, реализованные с помощью аппаратно-программных средств как в ПУ, так и в КП(КА)

Вся информация, принятая по измерительным каналам КП(КА), хранится в них и передается в ПУ по каналам связи в цифровом виде (числа с плавающей запятой в диапазоне от  $\pm 1 \times 10^{-37}$  до  $\pm 3 \times 10^{38}$ ) в сопровождении защитных полиномов, обеспечивающих исключение внесения погрешности и класс достоверности передачи данных I3 по ГОСТ Р МЭК 870-4 при средней частоте искажения одного бита в канале связи с вероятностью Р не более  $10^{-4}$ .

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

АПСТМ-ИС в составе ПУ, КП или КА выполняют функции текущих телеизмерений (ТТ), интегральных телеизмерений (ТИ), телесигнализации (ТС), телеуправления (ТУ), телерегулирования (ТР), измерения расхода и объема текущих сред на узлах коммерческого учета по ГОСТ 8.563.2, а также измерения расхода и объема газа в соответствии с ПР50.2.019.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения технологических параметров (давление, перепад давления, температура, ток, напряжение, потенциал, расход и др.) по 1.1 равны  $\pm 0.25\%$  при использовании первичных преобразователей класса точности 0.15,  $\pm 0.35\%$  при использовании первичных преобразователей класса точности 0.25,  $\pm 0.6\%$  при использовании первичных преобразователей класса точности 0.5.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения и вычисления расхода и объема текущих сред по методике выполнения измерений с помощью сужающих устройств (СУ) по ГОСТ 8.563.2 по 2.1 равны  $\pm 0.5\%$  в диапазоне расхода от 30 до 100%.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения и вычисления расхода и объема природного газа в соответствии с правилами ПР 50.2.019 по 2.2 не более  $\pm 1.5\%$  в диапазоне расхода от 30 до 100%  $Q_{\max}$ , не более  $\pm 2.5\%$  в диапазоне расхода от 20 до 30%  $Q_{\max}$ , не более  $\pm 3.5\%$  в диапазоне расхода от 10 до 20%  $Q_{\max}$ .

Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования входных числоимпульсных сигналов КП или КА в измеряемый технологический параметр (расход и др.) по 2.3 равны  $\pm (\delta + 2 \cdot 100/N)\%$ ,

где N-измеренное значение количества импульсов от датчика,

$\delta$  - основная относительная погрешность числоимпульсного датчика (%);

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры по 3 равны  $\pm 0.5\%$  без учета погрешности термосопротивления.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения потенциала катодной защиты по 4 равны  $\pm 0.5\%$ .

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности цифроаналогового преобразования по 5 равны  $\pm 0.25\%$ .

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды на каждые  $10^\circ\text{C}$  не превышают 0.5 от основной нормируемой погрешности для каналов по 1; 2.1; 2.2; 3; 4; 5; 6.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения системного времени в течение суток не более  $\pm 5$ с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени КП (КА) не более  $\pm 5$ с.

Пределы основной абсолютной погрешности измерения интервалов времени в пределах суток равны  $\pm 1$ с.

АПСТМ-ИС обеспечивает достоверность при обмене информацией между КП (КА) и ПУ



при вероятности трансформации передаваемой информации не более  $10^{-14}$ , при вероятности искажения элементарного сигнала на стыке канала передачи данных равной  $10^{-4}$ , при обнаружении ошибок производится повторение цикла обмена информацией (до 5 раз).

Напряжение питания аппаратуры АПСТМ-ИС - однофазная сеть переменного тока напряжением от 187 до 242 В и частотой  $50 \pm 1$  Гц.

Резервное питание аппаратуры КП (КА) от источника напряжения постоянного тока 24 В с допустимым отклонением  $\pm 10\%$ .

При отказе основных источников питания КП(КА) происходит автоматическое переключение на резервное питание. Время сохранения накопленной информации в КП(КА) после отключения основного и резервного источников питания не менее 60 суток. Глубина ретроспективы в КП(КА) по точкам учета не менее 60 суток.

Масса КП(КА) не более 150 кг.

Масса ПУ не более 30 кг.

Потребляемая мощность КП(КА) не более 80 Вт.

Потребляемая мощность ПУ не более 1 кВт.

Наработка на отказ одного канала для каждой функции АПСТМ-ИС не менее- 18000 ч.

Полный срок службы не менее 12 лет.

#### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации в правом верхнем углу.

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

КП (КА) различных модификаций, измерительные приборы и преобразователи, входящие в состав измерительных каналов системы, в соответствии с конкретной ее реализацией на объекте, комплекс аппаратно-программных средств верхнего уровня (ПУ), комплекты ЗИП и принадлежностей, сервисные средства и следующая документация:

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
АПСТМ-ИС Руководство по эксплуатации	ДАКЖ.421437.005-Х РЭ	1	Х-номер модификации.
Методика поверки ИК	ДАКЖ.421437.005 РЭ1	1	Поставка производится в соответствии с заказной спецификацией
Формуляр на систему АПСТМ-ИС	ДАКЖ.421437.005-Х ФО	1	по формулярам КП (КА) и ПУ

#### ПОВЕРКА

Поверка АПСТМ-ИС проводится в соответствии с документом «Методика поверки измерительных каналов», приведенным в части II Руководства по эксплуатации ДАКЖ.421437.005 РЭ и утвержденным руководителем ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ.

**Межповерочный интервал - 1 год.**

**Перечень основного оборудования**, необходимого для поверки:

- 1 Прибор для поверки вольтметров В1-13 ХВ2.085.008 ТУ;
- 2 Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 ЕХ3.269.002 ТО;
- 3 Частотомер ЧЗ-54 ЕЯ2.721039 ТУ;
- 4 Секундомер СДСпр-1 ТУ 25-1810.0021-90;
- 5 Образцовый грузопоршневой манометр МП-60, 4-151.00.00.000.ПС;
- 6 Задатчик давления «Воздух-6.3», 406.222.003 ПС;
- 7 Задатчик давления «Воздух-2.5», ТУ 50.552.86;
- 8 Магазин сопротивления Р327;



9 Вольтметр универсальный цифровой В7-34.

Допускается использование других приборов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у приведенных.

#### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12 997 ИЗДЕЛИЯ ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ Р МЭК 870-2-1 УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ.

Часть 2. Условия эксплуатации.

ГОСТ Р МЭК 870-4 УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ.

Часть 4. Технические требования.

ГОСТ 26.205. Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия.

ГОСТ 8.563.2 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств.

ПР 50.2.019 Количество природного газа. Методика выполнения измерений при помощи турбинных и ротационных счетчиков.

ПР 50.2.009 Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.

ГОСТ 2939 Газы. Условия для определения объема.

ДАКЖ.424332.002 ТУ Аппаратно-программные средства телемеханики для учета и управления энергоресурсами. Технические условия.

ДАКЖ.421417.005 ТУ Системы телемеханики и автоматики для учета и управления энергоресурсами. Технические условия.

МИ 2438 ГСИ Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

МИ 2439 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.

МИ 2440 ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов.

МИ 2441 ГСИ Испытания для целей утверждения типа измерительных систем. Общие требования.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системы телемеханики и автоматики для учета и управления энергоресурсами соответствуют требованиям распространяющейся на них нормативной документации.

Изготовитель: Производственное объединение «СТАРТ»,

ЗАО «НПО ВНИИЭФ-ВОЛГОГАЗ»

Адрес: 440901 г. Заречный, Пензенская обл., пр-т Мира, 1  
 телефон/факс: (841-2) 69-27-24  
 факс: (841-2) 55-24-57, (841-2) 55-22-87  
 E-mail PPIPK81@START.PENZA.SU

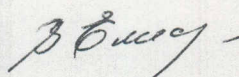
Адрес: 607190, г. Саров, Нижегородская обл,  
 ул. Железнодорожная, 4/1  
 телефон: (831-30) 4 52 85  
 Факс: 4 52 85  
 E-mail: psf@visa44.vniief.ru

Генеральный директор ПО «СТАРТ»




А.А. Есин

Директор ЗАО «НПО ВНИИЭФ-ВОЛГОГАЗ»



Г.С. Клишин

Главный конструктор АПСТМ



И.Н. Годович