

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГПИ СИ
Пензенского ЦСМ



М.П. Катъшкин

2002 г.

Системы телемеханики информационно-измерительные АПСТМ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>16009-03</u> Взамен № <u>16 009-97</u>
--	--

Выпускаются в соответствии с ГОСТ 12997-84, ГОСТ 26.205-88, ГОСТ Р МЭК 870-4-93 и техническими условиями ДАКЖ.424332.002 ТУ, ДАКЖ.421437.005 ТУ

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы телемеханики информационно-измерительные (далее АПСТМ) предназначены для измерения и регистрации сигналов от датчиков давления, температуры, расхода газа, счетчиков электроэнергии, выходом которых являются унифицированные аналоговые, числоимпульсные или цифровые в стандарте RS-485, RS-232 сигналы, для вычисления расхода газа на основе измеренных значений полученных от аналоговых и числоимпульсных датчиков и выдачи управляющих воздействий в дискретной и аналоговой форме.

Область применения – магистральные газо- и нефтепродуктопроводы, объекты промышленности и энергетики.

АПСТМ могут работать как автономно, так и в составе многоуровневых автоматизированных систем учета и контроля энергоресурсов.

2 ОПИСАНИЕ

Конструктивно АПСТМ представляет собой двухуровневый измерительно-вычислительный комплекс. Верхний уровень состоит из одного пункта управления ПУ-МГ, а нижний уровень – из набора отдельных конструктивных блоков (контроллеров), предназначенных для настенного крепления или смонтированных на специальной стойке, шкафа кроссового, предназначенного для подключения первичных измерительных преобразователей (датчиков) и исполнительных элементов.

Электрические сигналы от датчиков поступают в контроллеры КП, построенные на базе микропроцессора, обеспечивающего преобразование измеряемых и контролируемых параметров объектов из аналогового представления в цифровое, доступное для программной обработки, вычислений и, при необходимости, передачи накапливаемой информации на верхний уровень. Для индикации измеряемых параметров и выдачи управляющей информации (визуальной и звуковой) имеется контроллер пульта оператора (КПО), который может удаляться от контроллера КП на расстояние не более 15 км. Связь между ними осуществляется с помощью двухпроводной физической линии связи (токовая петля 20 мА). С панели пульта оператора, которая оснащена средствами защиты от несанкционированного доступа, можно задавать уставки и константы, контролировать параметры и выдавать команды телеуправления. Количество пультов оператора, подключаемых к КП, не более 2.

КП имеет модификации, отличающиеся друг от друга количеством информационных входов/выходов, наличием или отсутствием контроллера местного пульта оператора и количеством возможных точек учета. Технические характеристики основных модификаций приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ИНФОРМАЦИОННАЯ ЕМКОСТЬ						Количество точек учета расхода энергоносителей			
		ТС	ТУ	ТТ	ТИ	ТР	СКЗ	Q1	Q2	Q3	Q4
КП-МГ-00	ДАКЖ.424332.002	32	10	16	-	-	-	2	-	-	-
КП-ГРС-01	ДАКЖ.424332.002-01	59	8	16	4	-	3	1	-	-	1
КП-ГРС-02	ДАКЖ.424332.002-02	32	10	16	-	1	-	2	-	-	-
КП-ЛЭС-03	ДАКЖ.424332.002-03	59	8	16	-	-	3	-	-	-	-
КП-ГРС-04	ДАКЖ.424332.002-04	59	8	16	4	1	-	1	-	-	1
КП-16	ДАКЖ.424332.002-16	16	10	10	2	1	-	-	-	-	-
КП-17	ДАКЖ.424332.002-17	32	10	16	-	1	-	-	-	-	-
КП-18	ДАКЖ.424332.002-18	32	10	16	-	1	-	-	-	-	-
КП-19	ДАКЖ.424332.002-19	64	10	16	16	-	-	-	-	-	-
КП-20	ДАКЖ.424332.002-20	64	15	16	8	-	-	-	-	-	-
КП-21	ДАКЖ.424332.002-21	32	32	16	16	-	3	-	-	-	-
КП-22	ДАКЖ.424332.002-22	96	32	32	16	-	-	-	-	-	-
КП-23	ДАКЖ.424332.002-23	64	10	10	-	1	-	-	-	-	-
КП-ГРС-24	ДАКЖ.424332.002-24	32	10	16	16	-	-	1	-	-	1
КП-25	ДАКЖ.424332.002-25	96	32	16	2	1	-	-	-	-	-
КП-СКЗ-26	ДАКЖ.424332.002-26	-	16	-	-	-	6	-	-	-	-
КП-ЛК-27	ДАКЖ.424332.002-27	16	16	16	-	-	-	-	-	-	-
КП-ЛК/СКЗ-28	ДАКЖ.424332.002-28	16	32	16	-	-	6	-	-	-	-
КП-ГРС-34	ДАКЖ.424332.002-34	59	8	16	4	-	3	1	-	-	1
КП-36	ДАКЖ.424332.002-36	32	10	16	-	-	-	-	-	-	-
КП-ГРС-38	ДАКЖ.424332.002-38	64	8	16	4	-	3	1	-	-	1
КП-ГРС-39	ДАКЖ.424332.002-39	64	-	32	16	4	3	2	2	2	2

Примечания:

1 Q1 - точки учета, организованные в соответствии с "Правилами измерения расхода газа и жидкостей стандартными сужающими устройствами" РД 50-213-80 для измерения расхода газов и жидкостей или ГОСТ 8.563.1-97, ГОСТ 8.563.2-97, ГОСТ 8,563.3-97.

2 Q2 - точки учета, организованные методом измерения (подсчета) суммарного количества импульсов от числоимпульсных датчиков (расходомеров) за определенное время.

3 Q3 - точки учета, организованные методом измерения аналоговых сигналов, формируемых специальными устройствами (датчиками расхода);

4 Q4 - точки учета, организованные методом вычисления параметров расхода природного газа методом выполнения измерений при помощи турбинных ротационных счетчиков в соответствии с правилами ПР 50.2.019-96;

КП может работать под управлением аппаратно-программных средств верхнего уровня (ПУ) или автономно.

Пункт управления ПУ верхнего уровня АПСТМ состоит из IBM-совместимого компьютера, принтера и модема. В этом случае часть измерительных преобразований осуществляется в ПУ. С помощью принтера печатаются сводные ведомости по учету энергоресурсов и их параметров. С помощью модема осуществляется связь с нижним уровнем АПСТМ.

При работе под управлением ПУ информационный обмен между верхним уровнем и КП может осуществляться по выделенным двух- или четырехпроводным цепям воздушных или кабельных линий связи по некоммутируемым каналам тональной частоты, образованным аппаратурой уплотнения проводных и радиорелейных линий связи, аппаратурой УКВ связи или физической четырехпроводной линией связи с помощью модемов типа КАМА-200АМ или аналогичных в режиме полудуплексного асинхронного побайтного обмена (старт-бит, восемь информационных бит, стоп-бит, бит четности) при частоте искажения единичного сигнала в линии связи не более 0,0001, при этом логический ноль представляется в виде частоты 2880 Гц, логическая единица – 3120 Гц.

Скорость обмена до 0,3 Кбит/с.

Цифровая информация по линиям связи передается в виде чисел с плавающей запятой в диапазоне от $8,43 \cdot 10^{-37}$ до $3,37 \cdot 10^{38}$.

Одновременно с телемеханической информацией по каналам связи может передаваться речь (в диапазоне частот от 300 до 2400 Гц).

Количество КП, подключаемых к одному направлению связи (обслуживаемому одним модемом) в любом сочетании, не более 30.

АПСТМ выполняет следующие функции:

2.1 Телеизмерения текущих (ТТ) значений физических параметров различных сред (абсолютное давление, перепад давления, температура, ток, напряжение, объемный расход и др.) с помощью аналоговых сигналов, формируемых специальными устройствами (преобразователями с унифицированным токовым выходом 0 - 5 мА; 4 - 20 мА; 0 - 20 мА).

2.2 Измерения с помощью стандартных сужающих устройств расхода и количества природного газа (метан).

2.3 Интегрирование (ТИ) и перевод в единицы физических величин количества электрических импульсов, поступающих от счетчиков (расходомеров) энергоресурсов (электроэнергия, нефтепродукты, газ и др.).

2.4 Телесигнализация (ТС) дискретного состояния объектов.

2.5 Телеуправление (ТУ) исполнительными устройствами объектов управления.

3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Номинальная функция преобразования по каналам ТТ имеет вид:

$$A_i = (A_{i \max} - A_{i \min}) \frac{I_{\text{изм. } i} - I_{\text{нач.}}}{I_{\max} - I_{\text{нач.}}} + A_{i \min},$$

где A_i - абсолютное значение физической величины;
 $I_{\text{изм. } i}$ - значение измеренного тока преобразователя;
 i - номер соответствующего канала ТТ;
 I_{\max} - значение максимального тока преобразователя;
 $I_{\text{нач.}}$ - значение начального тока преобразователя;
 $A_{i \min}, A_{i \max}$ - соответственно минимальное и максимальное значение измеряемой величины.

Диапазон входных токов от преобразователей (датчиков) со стандартными токовыми выходами 0 - 5 мА; 4 - 20 мА (0 - 20 мА).

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности к диапазону измерений по показаниям и формированию выходных сигналов, отображающих значения величин, поданных на входы ТТ (давление, перепад давления, ток, напряжение и др.), составляет 0,1%.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности каналов ТТ при изменении температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации составляет 0,5 предела основной приведенной погрешности на каждые 10°C.

3.2 Пределы основной приведенной погрешности по показаниям и формированию выходных сигналов, отображающих результаты вычислений и расхода природного газа методом сужающих устройств, не превышает 0,15% при следующих параметрах измеряемого газа:

- перепаде давления от 10 до 100% от верхнего предела измерения;
- абсолютном давлении от 0,1 до 1 МПа;
- температуре от минус 50 до 50°C;
- плотности измеряемого газа при нормальных условиях от 0,6681 до 1,02 кг/м³;
- содержании азота от 0 до 16% и углекислого газа от 0 до 4% от общего объема измеряемого газа;
- влажности газа от 0 до 80%.

За нормирующее значение при расчете основной приведенной погрешности принимается значение расхода, вычисленное при максимальном значении перепада давления и рабочих значениях давления и температуры, для которых рассчитано сужающее устройство.

Дополнительная погрешность по показаниям и формированию выходных сигналов, отображающих результаты вычислений количества и расхода энергоносителей методом сужающих устройств, не превышает 0,5 предела основной погрешности на каждые 10°C.

3.3 Основные параметры импульсов по каналам ТИ:

- максимальная частота следования – 10 Гц;
- полярность положительная;
- амплитуда импульсов в диапазоне от 5 до 24 В;
- выходной ток в диапазоне от 10 до 20 мА;
- минимальная длительность – 40 мс.

Вид функции преобразования по каналам ТИ: $E = N * C$,

где E - количество энергоносителей (кВт/ч, т, м³, кДж и др.);
 N - количество импульсов, поступивших от датчика;
 C - цена одного импульса, которая задается в диапазоне чисел от $8,43 * 10^{37}$ до $3,37 * 10^{38}$ из ПУ-МГ или восьмиразрядным действительным десятичным числом из КПО.

Предел допускаемого значения абсолютной погрешности суммирования импульсов по каналам ТИ – не более ± 2 импульса за период измерений, равный 24 ч.

3.4 Предел допускаемого значения среднесуточной погрешности текущего времени таймера ПУ - 10 с/сут.

3.5 Предел допускаемого значения основной абсолютной среднесуточной погрешности текущего времени таймера КП - 10 с/сут.

Предел допускаемого значения дополнительной погрешности текущего времени таймера КП от температуры 5 с/сут на каждые 10°C.

3.6 Рабочие условия эксплуатации ПУ:

температура	$(20 \pm 10)^\circ\text{C}$;
относительная влажность воздуха	от 30 до 80%;
напряжение питания	от 187 до 242 В, частотой (50 ± 1) Гц.

3.7 Рабочие условия эксплуатации КП и КПО:

температура	от минус 40 до 55°C;
относительная влажность воздуха	до 100%, включая конденсацию;
напряжение питания: основное	от 187 до 242 В, частотой (50 ± 1) Гц,
резервное	постоянное напряжение $(24 \pm 2,4)$ В.

3.8 Мощность, потребляемая контроллерами по сети 220 В, не более 60 ВА.

3.9 Основные весогабаритные характеристики:

- масса КП не более 100 кг;
- масса ПУ не более 30 кг;
- габариты ПУ не более 800x700x500 (мм);
- габариты контроллера КП не более 415x430x255 (мм);
- габариты шкафа кроссового не более 570x880x220 (мм).

3.10 Средняя наработка на отказ одного информационного канала (ТС, ТТ, ТИ, ТУ, ТР) не менее 12500 ч.

3.11 Достоверность передачи данных обеспечивается стандартным протоколом FT3.

7 ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12 997-84	Изделия ГСП. Общие технические условия.
ГОСТ Р МЭК 870-2-1	УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ.
ГОСТ Р МЭК 870-4-93	Часть 2. Условия эксплуатации.
ГОСТ 26 205-88	УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ.
ГОСТ 8.563.2	Часть 4. Технические требования.
ГОСТ 2939	Комплексы и устройства телемеханики.
ПР 50.2.019	Общие технические условия.
ПР 50.2.009	ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств.
ДАКЖ.424332.002 ТУ	Газы. Условия для определения объема.
ДАКЖ.421437.005 ТУ	Количество природного газа. Методика выполнения измерений при помощи турбинных и ротационных счетчиков.
МИ 2438	Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.
МИ 2439	Аппаратно-программные средства телемеханики для учета и управления энергоресурсами. Технические условия.
МИ 2440	Системы телемеханики и автоматики для учета и управления энергоресурсами. Технические условия.
МИ 2441	ГСИ. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения.
	ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.
	ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов.
	ГСИ. Испытания для целей утверждения типа измерительных систем. Общие требования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системы телемеханики для учета и управления энергоресурсами АПСТМ соответствуют требованиям распространяющихся на них нормативных документов.

Изготовитель: Федеральное Государственное предприятие
«Производственное объединение «СТАРТ»»

Адрес: 442960, г. Заречный, Пензенская область, пр-т Мира, 1.

Телефон: (8412) 58 27 24

Главный инженер ФГУП «ПО «СТАРТ»

Главный конструктор АПСТМ

