

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
заместитель директора  
ФГУ "Пензенский ЦСМ",

д.т.н. профессор

 А.А. Данилов

М.п.

" 2 "  2008 г.

Преобразователи многофункциональные программируемые "Энергия-микро-Т"	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>15012-00</u> Взамен №
--	---

Выпускаются по ГОСТ 12997-84 и ТУ 42-004-7624668-94.

### Назначение и область применения

Преобразователь многофункциональный программируемый "Энергия-микро-Т" (вариант исполнения "Энергия-микро-01Т") (далее по тексту – преобразователь) предназначен для измерений расхода газа, воды и водяного пара; для измерений расхода и количества тепловой энергии с водой и водяным паром; для организации коммерческого и технического учета отпуска (потребления) газа, воды, водяного пара и тепловой энергии с водой и водяным паром на предприятиях промышленности и энергетики.

Измерение расхода энергоносителей и их тепловой энергии производится как с применением стандартных сужающих устройств (по ГОСТ 8.563.2-97), так и с применением различных типов расходомеров, имеющих унифицированный выходной сигнал постоянного тока 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА.

Преобразователь "Энергия-микро-Т" (вариант исполнения "Энергия-микро-01Т") используется как автономно, так и в составе многоуровневых автоматизированных систем учета и контроля за потреблением энергоносителей, построенных на базе комплексов технических средств (КТС) "Энергия", "Энергия+", "Энергия-модем", "Корат".

Применение преобразователя позволяет автоматизировать учет потребляемой (отпускаемой) тепловой энергии при различных схемах узлов учета.

### Описание

Преобразователь многофункциональный программируемый "Энергия-микро-Т" (вариант исполнения "Энергия-микро-01Т") (далее по тексту – преобразователь) представляет собой микропроцессорное устройство, выполненное в виде автономного блока, предназначенного для крепления на щитах и панелях. В верхней части блока под крышкой, которая пломбируется на предприятии-изготовителе, установлены функциональные платы. В нижней части блока расположены клеммные колодки для внешних подключений преобразователя. Колодки закрываются отдельной крышкой, которая пломбируется потребителем.

Измеряемые и вычисляемые величины отображаются на цифровом табло преобразователя. Для программирования и ввода данных, определяющих конкретную схему энергоснабжения контролируемого объекта, имеется клавиатура. Преобразователь обеспечивает защиту от несанкционированного изменения введенных данных. Защита обеспечивается переключением специального тумблера с последующим опломбированием. Ряд оперативных параметров защищаются паролем.

Преобразователь обеспечивает прием измерительных аналоговых унифицированных токовых сигналов по 8 каналам с последующим преобразованием в цифровой код, используемый для преобразований, фильтрации, усреднения, обработки и хранения измеряемых величин. Выбор видов измеряемых величин, их диапазонов, программирование констант по входам производится с клавиатуры преобразователя с отображением на индикаторе. Любой из 8 входов может быть настроен на измерение перепада давления, избыточного (абсолютного) давления, температуры и расхода измеряемой среды в зависимости от типов подключаемых к ним датчиков согласно их метрологических характеристик и паспортных данных в диапазонах по таблице 1.

Таблица 1

Наименование измеряемой среды	Абсолютное давление, МПа	Температура, °С
Перегретый пар	0,16...0,7	до 300
	0,7...1,6	до 380
	1,6...6,0	до 450
	6,0...10,0	420...550
	10,0...14,0	420...600
	14,0...22,0	450...600
	22,0...25,0	460...600
Насыщенный пар	0,1...2,5	до 230
Вода	0,1...20,0	0...280
Газы (природный, метан)	0,1...8,0	-23...+67
Прочие газы (в том числе природный) в случае отдельного вычисления вязкости, коэффициента сжимаемости и принятия их условно-постоянными	0,1...20	-23...+150

Выходными измеряемыми и вычисляемыми величинами для преобразователя являются:

- количество теплоносителя (вода, пар) и газов;
- количество тепловой энергии;
- расход теплоносителей и газов;
- тепловая мощность (расход измеряемого тепла);
- среднечасовые и среднесуточные значения температуры и давления.

Определение коэффициента сжимаемости природного газа производится методом NX19 мод., ГОСТ 30319.2-96.

Определение плотности, энтальпии и вязкости воды и водяного пара производится по данным ГСССД 6-89; ГСССД 98-2000.

Программа, с помощью которой выполняются косвенные измерения, записана в постоянном запоминающем устройстве преобразователя. Результаты измерений и вычислений хранятся в энергонезависимой памяти и при отключении сети питания сохраняются в течение 15 суток с помощью встроенных аккумуляторов, которые в то же время поддерживают работу встроенных часов и ведение календаря. Обеспечивается определение времени работы преобразователя.

Результаты измерений и вычислений преобразователь передает в цифровом коде по двухпроводной линии связи и (или) по интерфейсу RS-232C в IBM PC/AT совместимый компьютер. Преобразователь обеспечивает вывод результатов измерений и вычислений на принтер. Преобразователь выдает информацию о количестве тепловой энергии и энергоносителей на счетчики импульсов типа СИ-206.

Различия по вариантам исполнения преобразователя:

- "Энергия-микро-Т" – базовая модель;
- "Энергия-микро-01Т" – дополнительно обеспечивает прием данных от датчиков телесигнализации; выдачу управляющих сигналов; имеет дополнительный интерфейс RS-232C.

#### Основные технические характеристики

1 Количество входных каналов 0-5 мА (0-20 мА; 4-20 мА) . . . . .	8
2 Сопротивление входного канала . . . . .	250 Ом
3 Количество входных каналов телесигнализации (только вариант "Энергия-микро-01Т") . . . . .	8
4 Количество каналов для управления (только вариант "Энергия-микро-01Т") . . . . .	4
5 Метрологические характеристики	
5.1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности ( $\delta$ ) каналов измерений перепада давления, давления, температуры, расхода (с применением расходомера):	

$$\delta = \pm \left[ 0,1 + 0,05 \cdot \left( \frac{X_{\text{В}} - X_{\text{Н}}}{X - X_{\text{Н}}} - 1 \right) \right] \%$$

где  $X_{\text{В}}$  – верхний предел измеряемой величины;

$X_{\text{Н}}$  – нижний предел измеряемой величины;

$X$  – значение измеряемой величины.

- 5.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности математических вычислений расхода измеряемой среды, расхода тепловой энергии по всему рабочему диапазону измерений . . . . . ±0,05%
- 5.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений разности количества тепловой энергии между двумя трубопроводами (функция теплосчетчика  $Q = G \cdot (h_1 - h_2)$ ), при среднем значении расхода и разности температур:  
 от плюс 10 до плюс 20 °С . . . . . ±1%  
 от плюс 20 °С и выше . . . . . ±0,5%
- 5.4 Диапазоны измерений давления и температуры измеряемой среды, при которых преобразователь обеспечивает нормируемую точность, приведены в таблице 1
- 5.5 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений текущего времени в течение суток . . . . . ±5 с
- 5.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий применения (20±5) °С, составляют половину пределов значения основной погрешности преобразователя
- 6 Напряжение питания . . . . .  $\sim(220_{-33}^{+22})$  В
- 7 Потребляемая мощность, не более . . . . . 40 ВА
- 8 Габаритные размеры (ширина; высота; глубина), не более . . . . . 320;450;130 мм
- 9 Масса, не более . . . . . 8 кг
- 10 Рабочие условия применения и показатели надежности:  
 – температура окружающего воздуха . . . . . от 0 до плюс 40 °С  
 – относительная влажность воздуха . . . . . до 95% при t плюс 30 °С  
 – средняя наработка на отказ, не менее . . . . . 20 000 ч  
 – средний срок службы . . . . . 12 лет

### Знак утверждения типа

Наносится фотохимическим способом на табличку, которая крепится к основанию преобразователя.

На эксплуатационную документацию знак наносится типографским способом.

### Комплектность

- Преобразователь "Энергия-микро-Т" (вариант "Энергия-микро-01Т").
- Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
- Паспорт.
- Комплект ЗИП.

## Поверка

Поверка преобразователя производится в соответствии с разделом "Методика поверки", согласованным Пензенским ЦСМС от 21.02.2000, приведенном в "Техническом описании и инструкции по эксплуатации" ДАКЖ.426489.004 ТО.

Перечень основного оборудования для поверки:

– калибратор В1-13	– 3 шт.;
– вольтметр Э525	– 1 шт.;
– автотрансформатор ЛАТР-1М	– 1 шт.;
– мегаомметр Ф4101	– 1 шт.
– частотомер ЧЗ-54	– 1 шт.

Межповерочный интервал – 1 год.

## Нормативные и технические документы

1 ГОСТ 12997-84 "Изделия ГСП. Общие технические условия".

2 ГОСТ 8.563.2-97 "Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств".

3 ГОСТ 30319.2-96 "Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости".

4 ГСССД 6-89 "Вода. Коэффициент динамической вязкости при температурах 0...800 °С и давлениях от соответствующих разреженному газу до 300 МПа".

5 ГСССД 98-2000 "Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...800 °С и давлениях 0,001...1000 МПа".

6 ТУ 42-004-7624668-94 "Преобразователь многофункциональный программируемый "Энергия-микро-Т". Технические условия".

## Заключение

Тип преобразователя "Энергия-микро-Т" и его варианта исполнения "Энергия-микро-01Т" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

**Изготовитель:** ФГУП ФНПЦ "ПО "Старт" им. М.В. Проценко"

пр. Мира, 1

г.Заречный Пензенской обл.

442960

Россия

Телефон: (8412) 58-27-99

Факс: (8412) 60-35-90

E-mail: kav97@startatcm.ru

Генеральный директор ФГУП ФНПЦ  
"ПО "Старт" им. М.В. Проценко"

С.Ю. Байдаров