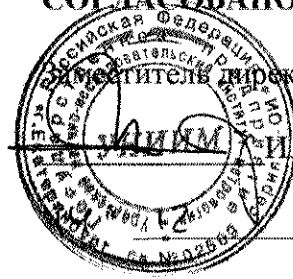


СОГЛАСОВАНО



Директора УНИИМ

И.Е. Добровинский

2000 г.

Теплоэнергоконтроллеры ТЭКОН-17	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>20812-01</u> Взамен № _____
---------------------------------	---

Выпускаются по ГОСТ 12997-84 и ТУ 4213-041-44147075-00 «Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Технические условия»

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17 (в дальнейшем - ТЭКОН-17) предназначен для коммерческого учета количества и массы энергоносителей типа: вода, перегретый пар, сухой насыщенный пар, сухой природный газ, сжатый воздух, кислород, углекислый газ, другие технические газы, и количества тепловой энергии, переносимой энергоносителями типа: вода, перегретый пар, сухой насыщенный пар, сухой природный газ, контроля параметров всех перечисленных энергоносителей в закрытых и открытых системах теплоснабжения и в отдельных трубопроводах, не входящих в систему теплоснабжения при определении расхода методом переменного перепада давления на сужающих устройствах, установленных на трубопроводах диаметром от 50 до 1000 мм, или с помощью датчиков расхода или количества энергоносителя различных типов со стандартными токовыми, числоимпульсными или частотными выходами, а также для коммерческого учета количества электроэнергии на предприятиях коммунального хозяйства с присоединенной нагрузкой мощностью до 750 кВА, в том числе по двухтарифной схеме.

Область применения - системы автоматизированного контроля и управления технологическими процессами на теплопунктах, теплостанциях, газораспределительных станциях, предприятиях коммунального хозяйства в условиях круглосуточной эксплуатации, отвечающих требованиям категории 3.1 исполнения УХЛ ГОСТ 15150.

## ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

ИРПС	- интерфейс радиальный последовательной связи;
TSM	- термопреобразователь сопротивления медный, номинальная статическая характеристика преобразования по ГОСТ 6651-94;
TСП	- термопреобразователь сопротивления платиновый, номинальная статическая характеристика преобразования по ГОСТ 6651-94;
R0	- значение сопротивления TSM и TСП при температуре 0 °С;
W100	- отношение значения сопротивления TSM и TСП при температуре 100 °С к значению сопротивления при температуре 0 °С;
ТП	- термоэлектрический преобразователь, номинальная статическая характеристика преобразования по ГОСТ Р 50431-92 с учетом рекомендаций МИ 2559-99;
ИП	- измерительный преобразователь;
P	- давление в трубопроводе;
t	- температура в трубопроводе;
dP	- перепад давления на сужающем устройстве;
СУ	- сужающее устройство.

## ОПИСАНИЕ

ТЭКОН-17 относится к изделиям ГСП исполнения СЗ,Р1,V1 по ГОСТ 12997-84.

Принцип действия ТЭКОН-17 основан на преобразовании сигналов установленных на трубопроводе ИП в соответствующие физические величины и последующем расчёте расхода и количества энергоносителя по измеренным значениям.

Для расчета расхода и количества энергоносителей методом переменного перепада давления в соответствии с ГОСТ 8.563.2-97. «Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств» ТЭКОН-17 преобразует сигналы стандартных ИП давления, перепада давления на сужающем устройстве и температуры.

Для расчета расхода и количества энергоносителей с помощью датчиков расхода

ТЭКОН-17 преобразует сигналы стандартных ИП расхода, давления и температуры.

По результатам определения объёмного расхода и температуры энергоносителя ТЭКОН-17 рассчитывает его массовый расход и количество, а также количество тепловой энергии, произведённой или потребленной в элементе системы теплоснабжения при протекании энергоносителя по трубопроводу.

Для расчета расхода и количества природного газа, приведённого к стандартным условиям в соответствии с ПР 50.2.019-96 «ГСИ. Количество природного газа. Методика выполнения измерений с помощью турбинных или ротационных счётчиков», ТЭКОН-17 преобразует сигналы стандартных ИП расхода, давления, температуры, а также введённые вручную с клавиатуры передней панели прибора, по каналу последовательного доступа с внешнего устройства или с ИП значения атмосферного давления, плотности природного газа при стандартных условиях, концентрации содержащихся в газе примесей азота и углекислого газа.

Во время работы ТЭКОН-17 ведёт отчёт астрономического времени, совместного учёта времени исправной и времени неисправной работы нескольких трубопроводов определяет длительность цикла измерения и расчёта мгновенных характеристик и проводит интегрирование по времени количества тепловой энергии и количества энергоносителя, а также рассчитывает средние значения температуры и давления энергоносителя в трубопроводе.

Получаемые интегральные и усредненные показатели ТЭКОН-17 записывает в энергонезависимую память в виде почасовых, суточных и месячных архивов.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТЭКОН-17 обеспечивает преобразование сигналов датчиков различных типов, подключаемых к входным измерительным каналам, в значения физических величин с приведенной погрешностью в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – погрешности преобразования сигналов датчиков различных типов

Измеряемый физический параметр	Тип измерительного преобразователя (датчика)	Диапазон		Предел допускаемой приведенной погрешности преобразования, %
		MIN	MAX	
Температура, °С	ТСМ, R0 = 50 Ом	-50	200	± 0,07
	ТСМ, R0 = 100 Ом	-50	200	± 0,035
	ТСП, R0 = 50 Ом	-50	400	± 0,05
	ТСП, R0 = 100 Ом	-50	400	± 0,025
	ТСП, R0 = 500 Ом	-50	400	± 0,15
	ТП ХК(L), ТП ХА(K), ТП ПП(S)	0	800 1300 1460	± 0,04 ± 0,05 ± 0,15
	ИП температуры с выходами 0-5, 0-20, 4-20 мА	0	гном.	± 0,02
Количество энергоносителя, т (м³)	Счетчики количества энергоносителя с числоимпульсными выходами	0	Гном.	± 100 / (Т × Fmax), где Fmax – частота, соответствующая расходу Гном., Т – период измерения, с
Измеряемый физический параметр	Тип измерительного преобразователя (датчика)	Диапазон		Предел допускаемой приведенной погрешности преобразования, %
		MIN	MAX	
Количество электроэнергии, кВт × ч	Счетчики электроэнергии с числоимпульсными выходами	0	Wном.	± 100 / (Т × Fmax), где Fmax – частота, соответствующая Wном., Т – период измерения, с
Расход энергоносителя т/ч (м³/ч)	Счетчики расхода энергоносителя с частотными выходами до 1000 Гц	0	Гном.	± (0,2 / Fmax) × 100, где Fmax – частота, Гц, соответствующая расходу Гном
	Счетчики расхода энергоносителя с частотными выходами до 10 кГц	0	Гном.	± (1 / Fmax) × 100, где Fmax – частота, Гц, соответствующая расходу Гном.
	ИП расхода (ультразвуковые, электромагнитные, вихревые, турбинные и т.п.) с выходами (0-5), (0-20), (4-20) мА	0	Гном.	± 0,02

Продолжение таблицы 1

Измеряемый физический параметр	Тип измерительного преобразователя (датчика)	Диапазон		Предел допускаемой приведенной погрешности преобразования, %
		0	Рном.	
Давление, кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	ИП давления с выходами (0-5), (0-20), (4-20) мА	0	Рном.	± 0,02
Разность давлений на СУ, кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	ИП разности давлений с выходами (0-5), (0-20), (4-20) мА	0	dРном.	
Плотность газа, кг/м <sup>3</sup>	ИП плотности с выходами (0-5), (0-20), (4-20) мА	0	Рном	
Калорийность газа, ккал/м <sup>3</sup>	ИП калорийности с выходами (0-5), (0-20), (4-20) мА	0	q ном	
Компонентный состав газа, %	ИП содержания компонент с выходами (0-5), (0-20), (4-20) мА	0	100	

ТЭКОН-17 обеспечивает расчет параметров энергоносителя в соответствии с ГОСТ 8.563.1-97, ГОСТ 8.563.2-97, ГОСТ 30319.0-96, ГОСТ 30319.1-96, ГОСТ 30319.2-96, ГОСТ 30319.3-96, ПР50.2.019-96, МИ 2412-97, МИ 2451-98.

Погрешности расчета параметров энергоносителя в зависимости от типа энергоносителя и метода измерения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Погрешности расчета параметров энергоносителя

Расчетный физический параметр	Метод измерения	Среда	Исходные измеренные физические параметры	Предел доп.отн. погрешности, %
Объемный расход энергоносителя м <sup>3</sup> /ч, количество энергоносителя, прошедшего по трубопроводу за расчетный интервал, час, сутки, месяц, м <sup>3</sup> (для газов - приведенное к нормальным условиям)	с помощью расходомеров со стандартными выходами ток (0-5), (0-20), (4-20)мА, частота до 5000 Гц	вода, пар	G,τ	± 0,0001
		природный газ	G,P,t,τ	± 0,005
		сжатый воздух	G,P,t,τ	± 0,1
		кислород	G,P,t,τ	± 0,1
		углекислый газ	G,P,t,τ	± 0,2
		другие газы	G,P,t,τ	± 0,03
	метод переменного перепада давления	вода	dP,P,t,τ	± 0,03
		перегретый пар	dP,P,t,τ	± 0,02
		насыщенный пар	dP,P,t,τ	± 0,01
		природный газ	dP,P,t,τ	± 0,06
		сжатый воздух	dP,P,t,τ	± 0,1
		кислород	dP,P,t,τ	± 0,1
		углекислый газ	dP,P,t,τ	± 0,2
		другие газы	dP,P,t,τ	± 0,03

Продолжение таблицы 2

Расчетный физический параметр	Метод измерения	Среда	Исходные измеренные физические параметры	Предел доп.отн. погрешности, %
Массовый расход энергоносителя т/ч (кг/ч), масса энергоносителя, прошедшего по трубопроводу за расчетный интервал, час, сутки, месяц, т (кг)	с помощью расходомеров со стандартными выходами ток (0-5), (0-20), (4-20) мА, частота до 5000 Гц	Вода	G,P,t,τ	± 0,1
		перегретый пар	G,P,t,τ	± 0,05
		насыщенный пар	G,P,t,τ	± 0,15
		сжатый воздух	G,P,t,τ	± 0,1
		кислород	G,P,t,τ	± 0,1
		углекислый газ	G,P,t,τ	± 0,2
		другие газы	G,P,t,τ	± 0,03
	метод переменного перепада давления	вода	dP,P,t,τ	± 0,04
		перегретый пар	dP,P,t,τ	± 0,02
		насыщенный пар	dP,P,t,τ	± 0,02
		сжатый воздух	dP,P,t,τ	± 0,1
		Кислород	dP,P,t,τ	± 0,1
		углекислый газ	dP,P,t,τ	± 0,2
		другие газы	dP,P,t,τ	± 0,03
Тепловая мощность энергоносителя Гкал/ч, МДж/ч (для природного газа в тоннах условного топлива в час)	с помощью расходомеров со стандартными выходами ток (0-5), (0-20), (4-20) мА, частота до 5000 Гц)	вода, пар	G,P,t	± 0,1
		природный газ	G,P,t	± 0,0001
	метод переменного перепада давления	вода	dP,P,t	± 0,08
		перегретый пар	dP,P,t	± 0,06
		насыщенный пар	dP,P,t	± 0,04
		природный газ	dP,P,t	± 0,04
Количество тепловой энергии, перенесенной по трубопроводу за расчетный интервал, час, сутки, месяц, Гкал, МДж (для природного газа - в тоннах условного топлива)	с помощью расходомеров со стандартными токовыми, частотными и числоимпульсными выходами	вода, пар	G,P,t,τ	± 0,1
		природный газ	G,P,t,τ	± 0,0001
	метод переменного перепада давления	вода	dP,P,t,τ	± 0,08
		перегретый пар	dP,P,t,τ	± 0,06
		насыщенный пар	dP,P,t,τ	± 0,04
		природный газ	dP,P,t,τ	± 0,04
Количество электроэнергии, за расчетный интервал, час, сутки, месяц, кВт х ч	с помощью счетчиков электроэнергии со стандартными числоимпульсными выходами	-----	Количество электроэнергии, кВт х ч	± 0,0001

Продолжение таблицы 2

Расчетный физический параметр	Метод измерения	Среда	Исходные измеренные физические параметры	Предел доп.отн. погрешности, %
Оплата электроэнергии (в том числе по двухтарифной схеме) за сутки, месяц, руб.	с помощью счетчиков электроэнергии со стандартными числоимпульсными выходами	-----	Количество электроэнергии, кВт х ч, цена, руб./ кВт х ч	$\pm 0,0001$

В таблице 3 приведены диапазоны изменения исходных параметров энергоносителя, при которых погрешность расчетных параметров не превышает приведенную в таблице 2.

Таблица 3 - Диапазоны изменения исходных параметров энергоносителя

Среда	Температура среды, °С		Избыточное давление среды, МПа	
	минимум	максимум	минимум	максимум
Вода	0	200	0	5,0
Пар	100	600	0	2,0
Природный газ	-50	50	0	12,0
Сжатый воздух	-50	120	0,1	20,0
Кислород	-50	100	0	15,0
Углекислый газ	-3	70	0,1	5,0

Диапазоны изменения исходных параметров других технических газов с вводимыми пользователем термодинамическими характеристиками определяются, исходя из свойств соответствующего энергоносителя, и соответствуют границам его газообразного состояния.

ТЭКОН-17 выполняет функцию электронных часов с календарем с относительной погрешностью отсчета времени не более  $\pm 0,01\%$ .

ТЭКОН-17 обеспечивает:

подключение и обработку сигналов измерительных преобразователей в следующих количествах:

- независимых трубопроводов не более, шт. 16
- Общее количество ИП не более, шт. 64
- ИП с аналоговыми выходами не более, шт. 64
- ИП с частотными или числоимпульсными выходами не более, шт. 16

настройку алгоритмов расчета и управления на конкретный технологический объект путем задания типа энергоносителей, характеристик трубопроводов, типа и характеристик датчиков с помощью клавиатуры и дисплея лицевой панели ТЭКОН-17 или подключаемой к нему персональной ЭВМ типа IBM-PC с программой настройки.

формирование с приведенной погрешностью не более  $\pm 0,5\%$  до 8 сигналов постоянного тока (0 - 5) мА на нагрузке (0-2) кОм, (0 - 20) или (4 - 20) мА на нагрузке (0-500) Ом, пропорциональных заданным пользователем расчетным или измеряемым параметрам;

формирование до 64 дискретных управляющих оптоизолированных сигналов на внешней нагрузке с амплитудой 24В и током не более 1А;

регистрацию изменения состояния до 64 входных дискретных сигналов типа "сухой контакт". При подключении к дискретным входам измерительных преобразователей с частотными и числоимпульсными выходами количество входных дискретных сигналов соответственно уменьшается;

представление информации, задаваемой пользователем на этапе настройки прибора на объект, на панели сигнализации с помощью единичных индикаторов;

регистрацию, накопление и хранение в архиве данных интегральных (количество энергоносителя и тепловой энергии за час, сутки и месяц) и средних параметров (среднечасовые, среднесуточные и среднемесячные значения температуры энергоносителя и давления в трубопроводе);

сохранение без искажения информации о текущих часовых и суточных параметрах и характеристиках в течение 600 часов при отключении питания (промышленная сеть 220 В, 50 Гц или источник постоянного тока 12 В);

сохранение без искажения информации о введенных константах и характеристиках, а также о расчетных архивных параметрах в течение всего срока службы при отключении питания (промышленная сеть 220В, 50Гц или источник постоянного тока 12 В);

вывод значений измеряемых, расчетных и архивных параметров технологического процесса, а также характеристик трубопроводов и датчиков, на индикатор лицевой панели по запросу оператора;

передачу значений измеряемых, расчетных и архивных параметров технологического процесса, а также характеристик трубопроводов и датчиков на ЭВМ по запросу оператора по стандартным последовательным интерфейсам типа ИРПС (токовая петля 20 мА), RS232, RS485 или модем. Протокол обмена соответствует формату FT1.2 с постоянным или переменным числом байтов и классом достоверности I2 по ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95. Скорость передачи 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Бод. Максимальная дальность передачи данных через интерфейс RS-232 до 15м, RS-485 - до 1000м и ИРПС до 2000м.

#### Питание ТЭКОН-17:

– промышленная однофазная сеть переменного тока

напряжение, В

от 160 до 250

частота, Гц

от 45 до 55

– внешний источник постоянного тока

напряжение, В

12±2.

Изоляция электрических цепей питания выдерживает в течение 1 мин. действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы амплитудой 1500В, частотой от 45 до 65 Гц при нормальных климатических условиях.

Сопротивление изоляции электрических цепей питания относительно корпуса при нормальных климатических условиях не менее, МОм

20

Потребляемая мощность (без учета питания внешних устройств):

– от сети переменного тока не более, ВА

20

– от источника постоянного тока не более, Вт	18
Габаритные размеры не более, мм	310x225x130
Масса не более, кг	6.5
Средняя наработка на отказ не менее, ч	25000
Средний срок службы не менее, год	10

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель ТЭКОН-17 методом шелкографии.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ТЭКОН-17 приведён в таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки ТЭКОН-17

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
<b>Базовый комплект:</b>			
Модуль измерительный	T10.01.101	1	
Предохранитель	ВП1-1-250-0,5А	2	
Ключ-отвертка	T10.03.46	1	
Формуляр	T10.00.41ФО	1	
Руководство по эксплуатации	T10.00.41 РЭ	1	
Методика поверки	МП 71-221-00	1	
<b>Дополнительные устройства базового комплекта</b>			По заказу
Интерфейс RS232	T10.01.110	0 – 1	
Интерфейс RS232 оптоизолированный	T10.01.122	0 – 1	
Интерфейс RS485	T10.01.115	0 – 1	
Интерфейс ИРПС 20мА	T10.01.116	0 – 1	
Кабель	T10.04.45	0 – 1	
<b>Модули расширения базового комплекта</b>			По заказу
Модуль коммутатора напряжений	T10.01.112	0 – 8	
Модуль частотных входов	T10.01.113	0 – 3	
Модуль частотных входов	T10.01.113-01	0 – 1	
Модуль ввода дискретных сигналов	T10.01.113-02	0 – 6	
Модуль генераторов тока	T10.01.59	0 – 2	
Модуль управления 24В	T10.01.111	0 – 16	
Ключ авторизации доступа	DS1990	0 – 1	
Модуль расширения магистрали	T10.01.114	0 – 4	
Панель сигнализации	T10.01.10	0 – 1	
Модуль питания дополнительный	T10.01.76	0 – 6	6 исполнений
Модуль интерфейса RS232	T10.01.19	0 – 1	
Модуль интерфейса RS485	T10.01.21	0 – 1	
Модуль интерфейса 20мА	T10.01.22	0 – 1	
Модуль управления принтером	T10.01.92	0 – 1	



## ПОВЕРКА

Поверка ТЭКОН-17 производится в соответствии с требованиями методики поверки МП 71-221-00 «ГСИ. Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Методика поверки», утвержденной УНИИМ в декабре 2000г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- вольтметр дифференциальный В7-54/3 диапазон измеряемых напряжений 0-1000 В, класс точности 0,002;
- калибратор ПЗ27, диапазон регулируемых величин: 0-10 В, класс точности 0,2;
- мера сопротивления МС3007, 100 Ом, класс точности 0,002;
- магазин сопротивлений типа Р 4831, диапазон изменения сопротивления от 0,002 до 11111,0 Ом ступенями через 0,01 Ом, класс точности 0,02;
- генератор импульсов типа Г6-15, диапазон частот 0,001-1000 Гц, выходной сигнал – 10 мВ...10 В, абсолютная погрешность 0,02f;
- частотомер ЧЗ-63, диапазон частот 0,1 Гц – 200 МГц, диапазон напряжения входного сигнала 0,03 В – 10 В

Межповерочный интервал - 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ТУ 4213-041-44147075-00. Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплоэнергоконтроллеры ТЭКОН-17 соответствуют требованиям ГОСТ 12997-84 и технических условий ТУ 4213-041-44147075-00.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Закрытое акционерное общество «Инженерно-внедренческое предприятие КРЕЙТ»,  
адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Луначарского 48/60.

Директор ЗАО  
«Инженерно-внедренческое предприятие КРЕЙТ»



А.Ю. Чуваков