

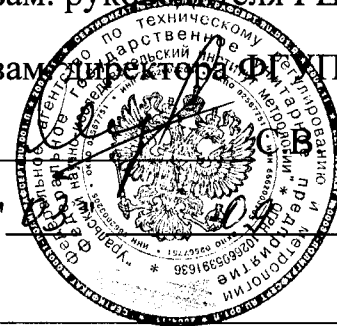
СОГЛАСОВАНО

зам. руководителя ГЦИ СИ

зам. директора ФГУП «УНИИМ»

С. В. Медведевских

2007 г.



Теплоэнергоконтроллеры ТЭКОН-17

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 20812-07
Взамен № 20812-06

Выпускаются по ТУ 4213-041-44147075-00

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплоэнергоконтроллеры ТЭКОН-17 (в дальнейшем - ТЭКОН-17) предназначены для:

- измерения сигналов первичных измерительных преобразователей (ИП) и преобразования их в соответствующие физические величины, измеряемые ИП,
- расчета расхода методом переменного перепада давления на сужающих устройствах на трубопроводах диаметром (50 – 1000) мм, или по сигналам ИП расхода с токовыми, числоимпульсными или частотными выходами для энергоносителей:
 - вода,
 - перегретый и сухой насыщенный пар,
 - сухой природный газ,
 - сжатый воздух,
 - кислород,
 - углекислый газ,
- расчета количества тепловой энергии в закрытых и открытых системах теплоснабжения и в отдельных трубопроводах для энергоносителей:
 - вода,
 - перегретый и сухой насыщенный пар,
- контроля параметров всех перечисленных энергоносителей,
- расчета количества электроэнергии по одностарифной и двухтарифной схемам.

Область применения – измерительные системы коммерческого учета, автоматизированного контроля и управления технологическими процессами на тепловых пунктах, теплостанциях, электростанциях, газораспределительных станциях, предприятиях коммунального хозяйства в условиях круглосуточной эксплуатации.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия ТЭКОН-17 основан на измерении выходных сигналов первичных ИП, преобразовании их в соответствующие физические величины и последующем расчёте расхода, объема, массы энергоносителя по измеренным значениям, а также количества тепловой и электрической энергии.

ТЭКОН-17 выполняет расчеты следующими методами:

- расход, объем и массу энергоносителей методом переменного перепада давления в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений» по измеренным сигналам ИП давления, перепада давления на сужающем устройстве (СУ) и температуры.
- расход, объем и массу энергоносителей по измеренным сигналам ИП расхода, давления и температуры.
- количество тепловой энергии, произведённой или потребленной в элементе системы теплоснабжения по результатам определения массы, температуры и давления энергоносителя.
- расход и количество природного газа, приведённого к стандартным условиям в соответствии с ПР 50.2.019-2006 «Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков» по измеренным сигналам ИП расхода, давления, температуры, а также введённым по каналу последовательного доступа с внешнего устройства или определенным по сигналам с ИП значениям атмосферного давления, плотности природного газа при стандартных условиях, концентрации содержащихся в газе примесей азота и углекислого газа.
- количество электроэнергии при двухтарифном учете отдельно по каждому тарифному интервалу (дневной и ночной).

ТЭКОН-17 проводит интегрирование по времени, рассчитывает средние значения любых заданных потребителем параметров энергоносителя, сохраняет их в энергонезависимой памяти в виде архивов по интервалам длительностью от 1 до 30 минут, по часам, суткам и месяцам.

ТЭКОН-17 обеспечивает:

подключение и обработку следующих сигналов и параметров:

измерительных преобразователей:

- | | |
|--|----|
| • Общее количество измерительных преобразователей, шт., не более | 64 |
| • Количество измерительных преобразователей с аналоговым (токовым) выходом, шт., не более | 64 |
| • Количество измерительных преобразователей с частотным или числоимпульсным выходом, шт., не более | 16 |

устройств автоматики управления и коммуникаций:

- Количество подключаемых ИП состояния типа “сухой контакт” (в том числе ИП с частотными и числоимпульсными выходами), шт., не более 64
- Количество подключаемых управляющих механизмов напряжением на-грузки 24В и током не более 1А, шт., не более 64
- Количество подключаемых контрольно-самопишущих приборов, шт., не более 8
- Количество каналов последовательного обмена, шт., не более 2

расчет, накопление и архивирование:

- Количество независимых трубопроводов (НТ), шт., не более 16
- Количество часовых архивов глубиной до 96 часов каждый, не более 32
- Из них с возможностью расширения до 46 суток, не более 26
- Количество суточных архивов глубиной 31 сутки каждый, не более 64
- Количество месячных архивов глубиной 12 месяцев, не более 63
- Количество архивов интервалов глубиной 4096 записей каждый, не более 12
- Фиксация дискретных событий в архиве событий, не более 1024
- Фиксация истории возникновения отказных ситуаций, не более 8
- Количество программируемых регуляторов, не более 64

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);

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

передачу значений измеряемых, расчетных и архивных параметров технологического процесса, а также характеристик трубопроводов и ИП 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.

ТЭЖОН-17 относится к изделиям ГСП исполнения С3,Р1, V1 по ГОСТ 12997.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении выходных сигналов первичных ИП, подаваемых на ИК: напряжения (0 – 2000) мВ, числоимпульсных и частотных с частотой следования импульсов (0 – 1000) Гц длительностью не менее 50 мкс и (0 – 5000) Гц длительностью не менее 10 мкс приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК

Измеряемый параметр	Диапазон		Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК
	MIN	MAX	
Напряжение, мВ	0	100	$\pm 0,02$ мВ
	100	500	$\pm 0,1$ мВ
	500	2000	$\pm 0,4$ мВ
Частота, Гц	0	1000	$\pm 0,2$ Гц
	1000	5000	$\pm 1,0$ Гц
Количество импульсов, шт.	0	∞	± 1

Пределы допускаемой относительной погрешности значения входного сопротивления (R) (50-200) Ом ИК напряжения в режиме измерения тока, %... $\pm 0,1$

Пределы допускаемой относительной погрешности формирования постоянного тока (J) (0,3-0,6) мА на нагрузке (0-4) кОм, %..... $\pm 0,01$

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, % $\pm 0,01$

Пределы допускаемой приведенной погрешности формирования сигналов постоянного тока (0 - 5) мА на нагрузке (0 - 2) кОм, (0 - 20) мА или (4 - 20) мА на нагрузке (0-500) Ом, %..... $\pm 0,5$

Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренных значений напряжения (U), тока (I), частоты (F), количества импульсов (N) в значения физических величин, измеряемых ИП (температура (t), давление (P), расход (G) и объем (V) энергоносителя), при нормирующем значении, равном диапазону измерения ИП, приведены в таблице 2.

Пределы допускаемой относительной погрешности (δ_{Π}) алгоритмов расчета расхода, объема, массы энергоносителей и количества тепловой энергии в зависимости от типа энергоносителя и метода измерения приведены в таблице 3.

В таблице 4 приведены диапазоны измеряемых параметров энергоносителя и версии алгоритмов расчета, при которых погрешность расчетных параметров не превышает приведенную в таблице 3.

Таблица 2

Измеряемый параметр	Наименование и тип ИП	Диапазон		Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования, %	
		MIN	MAX	обозначение	интервал
Температура, °С	ТСМ $w_{100}=1,428$ ГОСТ 6651	-50	200	$\gamma(U, J \rightarrow t)$	$\pm 0,01$ $\pm 0,004$
	ТСП $w_{100}=1,391$ ГОСТ 6651	-50	400		
	ТХК(L) по ГОСТ Р 8.585	0	800	$\gamma(U \rightarrow t)$	$\pm 0,01$ $\pm 0,02$ $\pm 0,06$
	ТХА(К) по ГОСТ Р 8.585	0	1300		
	ТПШ(S) по ГОСТ Р 8.585	0	1460		
ИП с выходом (0-5,0-20,4-20) мА	0	t_{\max}	$\gamma(U, R \rightarrow t)$	$\pm 0,0001$	
Количество энергоносителя, т, м ³	ИП с числоимпульсными выходами	0	G_{\max}	$\gamma(N \rightarrow V)$	$\pm 0,0001$
Количество электроэнергии, кВт.ч	Счетчики электроэнергии с числоимпульсными выходами	0	W_{\max}	$\gamma(N \rightarrow V)$	$\pm 0,0001$
Расход энергоносителя, т/ч, м ³ /ч	ИП с частотными выходами	0	G_{\max}	$\gamma(F \rightarrow G)$	$\pm 0,0005$
	ИП с выходом (0-5,0-20,4-20) мА	0	G_{\max}	$\gamma(U, R \rightarrow G)$	$\pm 0,0001$
Давление, кгс/см ² , МПа	ИП с выходом (0-5,0-20,4-20) мА	0	P_{\max}	$\gamma(U, R \rightarrow P)$	$\pm 0,0001$
Разность давлений на СУ, кгс/см ² , кПа	ИП с выходом (0-5,0-20,4-20) мА	0	dP_{\max}		
Плотность газа, кг/м ³	ИП с выходом (0-5,0-20,4-20) мА	0	$P_{I_{\max}}$		
Калорийность газа, Ккал/Нм ³	ИП с выходом (0-5,0-20,4-20) мА	0	q_{\max}		
Компонентный состав газа, %	ИП с выходом (0-5,0-20,4-20) мА	0	100		

Таблица 3

Расчетный параметр	Метод измерения	Среда	Измеренные параметры	$\delta_{\text{п}}$, %		
Объемный расход энергоносителя м ³ /ч, количество энергоносителя, прошедшего по трубопроводу за расчетный интервал, час, сутки, месяц, м ³ (для газов - приведенное к нормальным условиям)	с помощью расходомеров со стандартными токовыми, частотными и числоимпульсными выходами	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		
	метод переменного перепада давления	вода	dP,P,t,τ	± 0,05		
		перегретый пар	dP,P,t,τ	± 0,02		
		насыщенный пар	dP,P,t,τ	± 0,05		
		природный газ	dP,P,t,τ	± 0,01		
		сжатый воздух	dP,P,t,τ	± 0,08		
		кислород	dP,P,t,τ	± 0,1		
		углекислый газ	dP,P,t,τ	± 0,2		
		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 токовыми, частотными и числоимпульсными выходами	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		
метод переменного перепада давления	вода		dP,P,t,τ	± 0,05		
	перегретый пар		dP,P,t,τ	± 0,02		
	насыщенный пар		dP,P,t,τ	± 0,05		
	сжатый воздух		dP,P,t,τ	± 0,08		
	кислород		dP,P,t,τ	± 0,1		
	углекислый газ		dP,P,t,τ	± 0,2		
	Тепловая мощность энергоносителя Гкал/ч, МДж/ч (для природного газа в тоннах условного топлива в час)		с помощью расходомеров со стандартными токовыми, частотными и числоимпульсными выходами	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		

Продолжение таблицы 3

Расчетный параметр	Метод измерения	Среда	Исходные измеренные параметры	$\delta_{\text{п}}, \%$
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	$\pm 0,1$
		природный газ	G,P,t, τ	$\pm 0,0001$
	метод переменного перепада давления	вода	dP,P,t, τ	$\pm 0,08$
		перегретый пар	dP,P,t, τ	$\pm 0,06$
		насыщенный пар	dP,P,t, τ	$\pm 0,04$
		природный газ	dP,P,t, τ	$\pm 0,04$
	Количество электроэнергии, за расчетный интервал, час, сутки, месяц, кВт.ч	с помощью счетчиков электроэнергии со стандартными числоимпульсными выходами	-----	Количество электроэнергии, кВт.ч
Оплата электроэнергии (в том числе по двухтарифной схеме) за сутки, месяц, руб.	с помощью счетчиков электроэнергии со стандартными числоимпульсными выходами	-----	Количество электроэнергии, кВт.ч, цена, руб./ кВт.ч	$\pm 0,0001$

Таблица 4 - Диапазоны измеряемых параметров энергоносителя и версии алгоритмов расчета

Среда	Версии алгоритмов расчета	Температура среды, °C		Абсолютное давление среды, МПа	
		минимум	максимум	минимум	максимум
Вода	21_00, 21_01,	0	200	0	5,0
Пар		100	600	0,1	2,0
Природный газ	21_02, 21_03	-23	50	0,1	12,0
Сжатый воздух	21_03	-50	120	0,1	20,0
Кислород	21_02	-50	100	0,1	15,0
Углекислый газ	21_01	-3	70	0,1	5,0

Питание:

- 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
- амплитуда пульсаций, В, не более	5

Потребляемая мощность (без учета питания внешних устройств):

- от сети переменного тока не более, В·А	20
- от источника постоянного тока не более, Вт	18

Габаритные размеры, мм, не более 310x225x130

Масса, кг, не более 6,5

Рабочие условия эксплуатации:

Температура окружающего воздуха, °С	от минус 10 до 50
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Относительная влажность воздуха при температуре 35°С, %	не более 95
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	25000
Средний срок службы, лет, не менее	12

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ТЭКОН-17 приведён в таблице 5.

Таблица 5 - Комплект поставки ТЭКОН-17

Наименование	Обозначение	Количество	
		По ТУ	Факт.
Базовый комплект:	T10.00.41		
Модуль измерительный	T10.01.101	1	1
Руководство по эксплуатации	T10.00.41 РЭ	1	1
Методика поверки	МП 71-221-2006	1	1
Инструкция по монтажу	T10.00.41 ИМ	1	1
Диск с ПО и ЭД	T10.06.159	1	1
Комплект ЗИП		1	1
Карты программирования ТЭКОН-17	-	По заказу	

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество	
		По ТУ	Факт.
Опции базового комплекта:			
Интерфейс RS232	T10.01.110	0 – 1	
Интерфейс RS232 оптоизолированный	T10.01.122		
Интерфейс RS485	T10.01.115		
Интерфейс ИРПС 20мА	T10.01.116		
Кабель	T10.04.46	0 – 1	
Модули расширения базового комплекта:			
Модуль коммутатора напряжений МКН	T10.01.112	0 – 7	
Модуль частотных входов МЧВ-8	T10.02.113	0 – 1	
Модуль частотных входов МЧВ-4	T10.02.113-01	0 – 3	
Модуль ввода дискретных сигналов МДВ	T10.02.113-02	0 – 6	
Модуль генераторов тока МГТ	T10.01.59	0 – 2	
Модуль управления МУ (24В)	T10.01.111	0 – 16	
Модуль питания дополнительный МПД	T10.01.76	0 – 6	
Модуль интерфейса RS232	T10.02.19	0 – 1	
Модуль интерфейса RS485	T10.02.21		
Модуль интерфейса 20мА	T10.02.22		
Модуль CAN-интерфейса	T10.01.142		
Модуль управления принтером МУП	T10.02.92	0 – 1	
Модуль согласования с «Метран 335»	T10.01.194	0 – 1	
Ключ авторизации доступа	DS1990	0 – 1	

ПОВЕРКА

Поверка ТЭКОН-17 проводится в соответствии с документом «ГСИ. Тепло-энергоконтроллер ТЭКОН-17. Методика поверки» МП 71-221-2006, утвержденным ФГУП «УНИИМ» в марте 2006г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- вольтметр дифференциальный В7-54/3, диапазон измеряемых напряжений (0 - 1000) В, класс точности 0,002;
- прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12, диапазоны регулируемых величин: 0,1 мкВ - 1000 В, 1 нА – 100 мА, класс точности 0,005;
- мера сопротивления МС3007 , 100 Ом, класс точности 0,002;
- магазин сопротивлений типа Р 4831, диапазон изменения сопротивления от 0,002 до 111111,0 Ом ступенями через 0,01 Ом, класс точности 0,2;
- генератор импульсов Г5-63, погрешность установки периода $\pm 0,1\%$ в диапазоне от 50 мкс до 200 мс, амплитуда напряжения 6 мВ - 60 В;

– частотомер ЧЗ-63, диапазон частот 0,1 Гц – 200 МГц, диапазон напряжения входного сигнала 0,03 В – 10 В, относительная погрешность $\pm 0,001$ %.

Межповерочный интервал - 3 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 51350-99. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ 8.586.5-2005. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений.

ПР 50.2.019-2006. Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков.

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-17 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерно-внедренческое предприятие КРЕЙТ». Адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Луначарского 48/60, тел./факс (343)-210-71-56, E-mail: info@kreit.ru.

Директор ООО «Инженерно-внедренческое предприятие КРЕЙТ»



А.Ю. Чуваков