

Приложение к свидетельству
№ 407640б утверждения типа
средств измерений

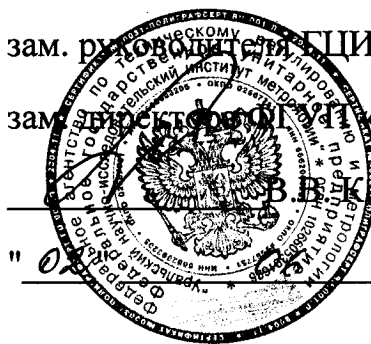
СОГЛАСОВАНО

зам. руководителя ЦИ СИ

зам. директора ФГУП «ВНИИМ»

В. В. Козанцев

2010 г.



**Преобразователи
расчетно-измерительные
ТЭКОН-19**

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 24849-10
Взамен № 24849-07

Выпускаются по ТУ 4213-060-44147075-02

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19 (в дальнейшем - ТЭКОН-19) предназначены для:

- измерения сигналов первичных измерительных преобразователей (ИП) и преобразования их в соответствующие физические величины, измеряемые ИП,
- расчета расхода, объема и массы жидкостей, газов и газовых смесей методом переменного перепада давления на сужающих устройствах (диафрагмах), с помощью осредняющих напорных трубок TORBAR и ANNUBAR 485 или по сигналам ИП расхода с токовыми, числоимпульсными, частотными или цифровыми интерфейсными выходами,
- расчета количества тепловой энергии в закрытых и открытых системах теплоснабжения, системах охлаждения и в отдельных трубопроводах,
- контроля параметров жидкостей, газов и газовых смесей,
- расчета количества электроэнергии по одностарифной и двухтарифной схемам,

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

ОПИСАНИЕ

Принцип действия ТЭКОН-19 основан на измерении выходных сигналов первичных ИП, преобразовании их в соответствующие физические величины и после-

дующем расчёте расхода, объема, массы среды по измеренным значениям, а также количества тепловой и электрической энергии.

ТЭКОН-19 выполняет расчеты следующими методами:

- расход, объем, массу и количество газов и газовых смесей, в том числе природного и влажного нефтяного газа, кислорода, диоксида углерода, азота, аргона, водорода, ацетилена, аммиака, приведённые к стандартным условиям, в соответствии с ПР 50.2.019, ГСССД МР 113, ГСССД МР 118, ГСССД МР 134 по измеренным сигналам ИП, рассчитанным или введённым по цифровому информационному каналу с других элементов измерительной системы (ИС) значениям расхода, давления, температуры, плотности газа при стандартных условиях, атмосферного давления и компонентного состава газа.
- расход, объем и массу жидкостей, в том числе воды и жидкого аммиака, по измеренным сигналам ИП или введённым по цифровому информационному каналу с других элементов ИС значениям расхода, давления и температуры.
- расход, объем и массу жидкостей, газов и газовых смесей методом переменного перепада давления в соответствии с ГОСТ 8.586.5 по измеренным сигналам ИП или введённым по цифровому информационному каналу с других элементов ИС значениям давления, перепада давления на сужающем устройстве (СУ) и температуры.
- расход, объем и массу жидкостей, газов и газовых смесей с помощью осредняющих напорных трубок TORBAR и ANNUBAR 485 в соответствии с МИ 3173, МИ 2667;
- расход, объем и массу водяного пара по измеренным сигналам ИП или введённым по цифровому информационному каналу с других элементов ИС значениям расхода, давления и температуры с возможностью вычисления давления по измеренной температуре и температуры по измеренному давлению на линии насыщения.
- количество тепловой энергии, произведённой или потребленной в элементе системы теплоснабжения или охлаждения по результатам определения массы, температуры и давления среды.
- количество электроэнергии при двухтарифном учете отдельно по каждому тарифному интервалу (дневной и ночной).

ТЭКОН-19 проводит интегрирование по времени, рассчитывает средние значения любых заданных потребителем параметров среды, сохраняет их в энергонезависимой памяти в виде архивов по интервалам длительностью от 1 до 30 минут, по часам, суткам и месяцам.

Набор вычислительных алгоритмов, а также структура меню индикации на лицевой панели под конкретную задачу определяется потребителем и заносится в память ТЭКОН-19 на предприятии-изготовителе или самостоятельно при проведении пуско-наладочных работ по цифровому информационному каналу с ПК.

ТЭКОН-19 выпускается в 24 исполнениях – 14 основных (01 – 14) и 10 модернизированных (01М – 10М), отличающихся набором измерительных каналов (ИК), наличием органов управления и индикации, а также набором алгоритмов, включенных в программное обеспечение. Особенности основных исполнений приведены в таблице 1.

Модернизированные исполнения (01М – 10М) отличаются от соответствующих основных (01 – 10) набором алгоритмов. Перечень алгоритмов и отличия основных исполнений от модернизированных приведены в таблице 2. Общее количество загружаемых алгоритмов – до 256.

Таблица 1 – Основные исполнения ТЭКОН-19

Параметр	Значение параметра по исполнениям													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Типоразмер корпуса	70	70	70	70	70	105	70	70	70	105	70	70	70	70
Количество ИК сопротивления	1	1	3	–	2	4	3	2	–	4	–	–	5	–
Количество ИК силы тока	3	3	–	–	2	3	–	2	–	–	4	–	–	10
Количество ИК частоты и количества импульсов	4	4	3	3	3	4	3	3	8	7	–	8	–	–
Состав алгоритмов	базовые и загружаемые										базовые			
Встроенные часы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–
Дисплей	–	+	+	+	+	+	–	–	–	+	–	–	–	–
Интерфейс RS-232	–	+	+	+	+	+	–	–	–	+	–	–	–	–

Таблица 2 – Алгоритмы ТЭКОН-19

Наименование	Кол.
Базовые	
Общесистемные функции	1
Счет времени, ведение календаря	1
Измерение значений сопротивления и тока на аналоговых ИК	до 10 ¹⁾
Измерение значений частоты и кол-ва импульсов на числоимпульсных ИК	до 8 ¹⁾
Прием запросов и выдача ответов через интерфейс CAN BUS	1
Прием запросов и выдача ответов через интерфейс RS-232	1
Индикация времени, даты и статуса на дисплее	1
Индикация и коррекция ²⁾ требуемых параметров через меню дисплея	до 200
Просмотр архивных параметров через меню дисплея	до 56
Самоконтроль ТЭКОН-19, ведение системного журнала событий	1
Загружаемые	
Вычисление температуры по измеренному сопротивлению	до 256
Вычисление давления по измеренному току (с возможностью перевода в абсолютное давление в МПа)	до 256
Вычисление произвольной физической величины по измеренному току	до 256
Вычисление перепада давления по измеренному току (с переводом в кПа)	до 256
Расчет параметров энергоносителей по МИ 2412, МИ 2451	до 8

Продолжение таблицы 2

Наименование	Кол.
Расчет мгновенного и накопление интегральных значений объемного и массового расхода жидкостей и газов ³⁾ :	
- методом переменного перепада давления на диафрагме по ГОСТ 8.586.5	до 8
- с помощью осредняющих напорных трубок TORBAR по МИ 3173 ²⁾	до 8
- с помощью осредняющих трубок ANNUBAR 485 по МИ 2667 ²⁾	до 8
- по измеренной частоте или току с ИП расхода	до 8
- по количеству импульсов от ИП расхода с числоимпульсным выходом	до 8
Накопление интегрального значения количества электроэнергии по количеству импульсов, полученному от счетчика с числоимпульсным выходом, по одно- и двухтарифной схемам	до 8
Оценка состояния узла учета по исправности ИП и выходу контролируемых параметров за технологические допуски	до 256
Накопление интегрального количества тепловой энергии в закрытой или открытой системе теплоснабжения, или в отдельном трубопроводе	до 8
Расчет и накопление времени исправной и неисправной работы в составе ИС	до 256
Накопление суммарных значений параметров по заданным периодам – интервалам от 1 до 30 минут, часам, суткам, месяцам	до 256
Вычисление средних значений параметров по заданным периодам – интервалам от 1 до 30 минут, часам, суткам, месяцам	до 256
Архивирование выбранных параметров по расчетным интервалам от 1 до 30 минут, глубина архива до 3 месяцев	до 256
Архивирование выбранных параметров по часам, глубина 16, 32 или 64 суток	до 256
Архивирование выбранных параметров по суткам, глубина архива 1 год	до 256
Архивирование выбранных параметров по месяцам, глубина 1 или 4 года	до 256
Ввод параметров через интерфейс CAN BUS от других модулей	до 128
Выполнение арифметических, алгебраических и логических действий над параметрами	до 256
Вычисление экстремальных значений выбранных параметров по интервалам, часам, суткам и месяцам	до 256
Телесигнализация	до 8
Преобразование параметра методом кусочно-линейной интерполяции	до 2
ПРИМЕЧАНИЯ:	
1. По числу ИК в исполнении	
2. Только в исполнениях 01М – 10М.	
3. В исполнениях 01 – 10 только вода, пар, природный газ	

ТЭКОН-19 обеспечивает:

- программирование (настройку) на конкретный технологический объект с помощью ПК путём задания требуемого проекта, т.е. исполняемого набора задач и списка

выдаваемых на индикацию параметров, а также типов и характеристик первичных ИП для исполнений 01 – 10, 01М – 10М. Типовые проекты, рекомендуемые к применению для большинства заказчиков, содержатся в базе данных (БД), поставляемой на диске с ТЭКОН-19. Имеется возможность самостоятельного создания проекта, отличного от типового;

- загрузку проекта с ПК, а так же передачу на ПК любых измеренных и расчётных параметров по технологическому интерфейсу (RS-232 или USB), либо по основному цифровому интерфейсу CAN-BUS через соответствующие адаптеры, выпускаемые предприятием-изготовителем, и коммуникационное оборудование информационных каналов связи;
- возможность вычисления средних значений любых рассчитанных параметров по заданным отрезкам времени - расчетным интервалам длительностью от 1 до 30 минут, часам, суткам, месяцам;
- возможность архивирования значений любых рассчитанных параметров по заданным отрезкам времени – расчетным интервалам длительностью от 1 до 30 минут, часам, суткам, месяцам;
- возможность накопления любых интегральных параметров в диапазоне от 0 до 10^6 единиц;
- возможность индикации на двухстрочном жидкокристаллическом дисплее даты и времени, а также до 256 различных параметров вместе с их названиями для исполнений 02, 03, 04, 05, 06, 10, 02М, 03М, 04М, 05М, 06М, 10М;
- сохранение без искажения информации о введенных константах, задачах и характеристиках, размещенных в постоянной репрограммируемой памяти с электрическим стиранием и записью информации, в течение всего срока службы. Число циклов перезаписи до 100000;
- сохранение без искажения информации обо всех измеренных, расчётных, накопленных и архивных параметрах, размещенных в оперативной памяти с резервным питанием от литиевой батареи, а также о дате и времени, в течение 1000 часов с момента отключения питания;
- регистрацию в виде битовых признаков текущего состояния частотных и число-импульсных ИК.
- формирование пакетного сообщения по цифровому каналу связи при изменении состояния одного из заданных внешних или внутренних битовых признаков.

По устойчивости и прочности к воздействию условий окружающей среды и механических нагрузок ТЭКОН-19 соответствует исполнениям С3, Р1, V1 по ГОСТ Р 52931.

ТЭКОН-19 соответствует степени защиты от проникновения воды и внешних твердых предметов IP20 по ГОСТ 14254.

ТЭКОН-19 соответствует требованиям ГОСТ Р ЕН 1434-4 по электромагнитной совместимости и требованиям ГОСТ Р 51350 по безопасности.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы допускаемой абсолютной погрешности ($\Delta_{и}$) измерения выходных сигналов первичных ИП, подаваемых на ИК: сопротивления (50 – 4000) Ом, силы тока (0 – 5) мА и (0 – 20) мА, числоимпульсных и частотных с частотой следования импульсов (0 – 100) Гц длительностью не менее 4 мс и (0 – 1000) Гц длительностью не менее 50 мкс приведены в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемый параметр	Диапазон		$\Delta_{и}$
	MIN	MAX	
Сопротивление, Ом	50	250	$\pm 0,04$ Ом
	250	1000	$\pm 0,2$ Ом
	1000	4000	± 2 Ом
Сила тока, мА	0	5	$\pm 0,005$ мА
	5	20	$\pm 0,02$ мА
Частота, Гц	0	1000	$\pm 0,2$ Гц
Количество импульсов, шт.	0	∞	± 1 имп.

Пределы допускаемой приведенной погрешности ($\gamma_{п}$) преобразования измеренных значений сопротивления ИП в значения температуры при нормирующем значении, равном диапазону измерения ИП, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Измеряемый параметр	Алг. в БД	Наименование и тип ИП	Диапазон		$\gamma_{п}$, %
			MIN	MAX	
Температура, °С	0190	ТС М по ГОСТ Р 8.625	-50	200	$\pm 0,002$
		ТС П ТС Pt по ГОСТ Р 8.625	-50	400	$\pm 0,004$

Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренных значений силы тока в значения физических величин, измеряемых первичным ИП при нормирующем значении, равном диапазону измерения ИП, % $\pm 0,0001$

Пределы допускаемой относительной погрешности расчета

- расхода, объема, массы и количества газов и газовых смесей, приведенных к стандартным условиям, % $\pm 0,1$
- расхода, объема и массы жидкостей и водяного пара, % $\pm 0,1$
- количества тепловой энергии среды, % $\pm 0,15$
- количества электроэнергии, % $\pm 0,0001$
- арифметических действий над параметрами, % $\pm 0,0001$

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

Диапазоны измеряемых параметров среды, в которых выполняются расчеты, приведены в таблице 5

Таблица 5 - Диапазоны измеряемых параметров среды

Среда	Температура, °С		Абсолютное давление, МПа	
	минимум	максимум	минимум	максимум
Вода	0	200	0	5,0
Пар перегретый	100	600	0,1	5,0
Пар насыщенный	100	270	0,1	5,0
Природный газ	-23	50	0,1	12,0 ¹⁾
Сжатый воздух	-50	120	0,1	20,0
Кислород	-73,15	151,85	0,1	10,0
Диоксид углерода	-53,15	151,85	0,1	10,0
Нефтяной газ	-10	226	0,1	15,0
Азот	-73,15	151,85	0,1	10,0
Аргон	-73,15	151,85	0,1	10,0
Водород	-73,15	151,85	0,1	10,0
Ацетилен ²⁾	-53,15	151,85	0,1	10,0
Аммиак ³⁾	-73,15	151,85	0,1	10,0
Смесь газов ⁴⁾	-73,15	126,85	0,1	10,0

Примечания:

1. При измерении расхода расходомером ИРВИС-К-300 – максимум 7,5 МПа
2. Нижняя граница допустимой температуры определяется значением давления.
3. Физическое состояние аммиака (газ или жидкость) для любого сочетания температуры и давления в указанном диапазоне определяется автоматически.
4. Нижняя граница допустимой температуры определяется составом смеси газов и давлением.

Основное питание – источник постоянного тока, напряжение, В от 18 до 36
 потребляемая мощность, Вт, не более 6

Питание ИК частоты и количества импульсов –
 источник постоянного тока, напряжение, В от 12 до 28
 потребляемая мощность, Вт, не более 0,5

Габаритные размеры, мм, не более 105x110x60

Масса, кг, не более 0,5

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 70000

Средний срок службы, лет, не менее 12

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом и наклеиванием этикетки на лицевую панель преобразователя ТЭКОН-19.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ТЭКОН-19 приведен в таблице 6.

Таблица 6 - комплект поставки ТЭКОН-19

Наименование	Обозначение	Количество	
		По ТУ	Факт.
Преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19	T10.00.60	1	1
Руководство по эксплуатации (с методикой поверки, представленной в разделе 6 «Поверка»)	T10.00.60РЭ	1	1
Диск с программным обеспечением и эксплуатационной документацией ТЭКОН-19	T10.06.152	1	1
Комплект ЗиП (розетка 4-контактная)	-	По заказу	
Система визуального программирования РОМБ	T10.06.210	По заказу	
Кабель интерфейса RS-232	T10.00.68	По заказу	
Карты программирования ТЭКОН-19	-	По заказу	

ПОВЕРКА

Поверка ТЭКОН-19 проводится в соответствии с требованиями раздела «Поверка» Руководства по эксплуатации T10.00.60 РЭ, согласованным с ФГУП «УНИИМ» в июне 2010 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, диапазон частот от 0,1 Гц до 200 МГц, диапазон напряжения входного сигнала (0,03 – 10)В; относительная погрешность по частоте

$$\delta_f = (|\delta_o| + |f_{изм} \cdot \tau_{изм}|^{-1}),$$

где δ_o - относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора $\pm 1 \times 10^{-8}$,

$f_{изм}$ - измеряемая частота, Гц, $\tau_{изм}$ - время счета частотомера, с ;

- Магазин сопротивлений Р4831, диапазон изменения сопротивления от 0,002 Ом до 111111,0 Ом ступенями через 0,01 Ом, класс точности 0,005;
- Генератор импульсов Г6-15, диапазон частот (1-100) Гц, абсолютная погрешность задания частоты 0,02 f, выходной сигнал 10 мВ...10 В;
- Калибратор тока ПЗ20, диапазон изменения тока от 0 до 20 мА, класс точности 0,02;

Интервал между поверками - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.145-75. ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости в диапазоне от $3 \cdot 10^{-6}$ до $10 \text{ м}^3/\text{с}$.

ГОСТ 8.551-86. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот 40-20000 Гц.

ГОСТ 8.558-93. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ Р 8.618-2006. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа.

ГОСТ Р 8.625-2006. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 14254-96. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

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

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006. Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ Р ЕН 1434-4-2006. Теплосчетчики. Часть 4. Испытания с целью утверждения типа.

ТУ 4213-060-44147075-02. Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей расчетно-измерительных ТЭКОН-19 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

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