

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19

Назначение средства измерений

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 с помощью сужающих устройств (СУ) – диафрагм, осредняющих напорных трубок TORBAR и ANNUBAR 485 или по сигналам ИП расхода с токовыми, числоимпульсными, частотными или цифровыми интерфейсными выходами,
- расчета тепловой энергии в закрытых и открытых системах теплоснабжения, системах охлаждения и в отдельных трубопроводах,
- контроля параметров жидкостей, газов и газовых смесей,
- расчета электроэнергии по однотарифной и двухтарифной схемам,
- накопления, усреднения и архивирования измеренных и расчетных значений параметров по заданным интервалам времени

в составе измерительных систем 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.

Описание средства измерений

Принцип действия ТЭКОН-19 основан на измерении выходных сигналов первичных ИП, преобразовании их в соответствующие физические величины и последующем расчете по полученным значениям расхода, объема, массы среды, тепловой, электрической энергии.

ТЭКОН-19 выпускается в 7 исполнениях – (02М – 06М), 10М, 11, различающихся набором измерительных каналов (ИК), наличием органов управления и индикации, а также набором функций, включенных в программное обеспечение в соответствии с таблицами 1 и 2.

Таблица 1 – Исполнения ТЭКОН-19

Наименование характеристики	Значение (наличие) характеристики по исполнениям						
	02М	03М	04М	05М	06М	10М	11
Типоразмер корпуса, мм	70	70	70	70	105	105	70
Количество ИК сопротивления, шт.	1	3	–	2	4	4	–
Количество ИК силы тока, шт.	3	–	–	2	3	–	4
Количество ИК частоты и количества импульсов, шт.	4	3	8	3	4	7	–
Встроенные часы, клавиатура, дисплей, технологический интерфейс	+	+	+	+	+	+	–

ТЭКОН-19 выполняет расчеты следующими методами:

- расход, объем и массу газов и газовых смесей, в том числе природного и влажного нефтяного газа, кислорода, диоксида углерода, азота, аргона, водорода, ацетилен, аммиака, приведённые к стандартным условиям, по ГОСТ Р 8.740-2011, ГСССД МР 113-03, ГСССД МР 118-05, ГСССД МР 134-07 по измеренным сигналам ИП, рассчитанным или введённым по цифровому информационному каналу 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 значениям расхода, давления и температуры.
- расход, объем и массу жидкостей, газов и газовых смесей с помощью диафрагм в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005 по измеренным сигналам ИП или введённым по цифровому информационному каналу значениям давления, разности давлений на диафрагме и температуры.
- расход, объем и массу жидкостей, газов и газовых смесей с помощью осредняющих напорных трубок TORBAR и ANNUBAR 485 в соответствии с МИ 3173-2008, МИ 2667-2004 по измеренным сигналам ИП или введённым по цифровому информационному каналу значениям давления, разности давлений и температуры;
- расход, объем и массу водяного пара по измеренным сигналам ИП или введённым по цифровому информационному каналу значениям расхода, давления и температуры с возможностью вычисления давления по измеренной температуре и температуры по измеренному давлению на линии насыщения.
- тепловую энергию, произведённую или потреблённую в элементе системы теплоснабжения или охлаждения по результатам определения массы, температуры и давления среды.
- электроэнергию при двухтарифном учете отдельно по каждому тарифному интервалу (дневному и ночному).

ТЭКОН-19 обеспечивает:

- настройку и загрузку с помощью ПК перечня выполняемых задач, значений параметров и структуры меню индикации в соответствии с конкретным применением, составленных из набора функций, приведенного в таблице 2;
- обмен данными с ПК по цифровому интерфейсу CAN-BUS через соответствующие адаптеры, выпускаемые предприятием-изготовителем, и коммуникационное оборудование информационных каналов связи;
- накопление значений параметров в диапазоне от 10^{-6} до 10^6 единиц с количеством десятичных разрядов не менее 6.
- индикацию на двухстрочном жидкокристаллическом дисплее значений выбранных параметров вместе с их названиями, идентификационных признаков ПО, текущей даты и времени;
- сохранение без искажения всех загруженных данных, а так же архивных параметров, размещенных в энергонезависимой памяти, в течение всего срока службы;
- сохранение без искажения всех измеренных, расчётных, накопленных и архивных данных, размещенных в оперативной памяти с резервным питанием от литиевой батареи, при отключении питания на время не более 1000 часов за весь период эксплуатации;
- регистрацию в виде битовых признаков состояния частотных и числоимпульсных ИК.
- формирование пакетного сообщения по цифровому каналу связи при изменении состояния одного из заданных битовых признаков.

Таблица 2 – Основные задачи, выполняемые ТЭКОН-19

Наименование	Кол., шт.
Базовые задачи	
Общесистемные функции, индикация времени, даты и статуса на дисплее	1
Измерение времени, ведение календаря	1
Измерение сопротивления и тока на аналоговых ИК	до 10 ¹⁾
Измерение частоты и количества импульсов на числоимпульсных ИК	до 8 ¹⁾
Регистрация текущего состояния числоимпульсных ИК	до 8 ¹⁾
Обмен информацией через CAN BUS и технологический интерфейс	1
Индикация и коррекция требуемых параметров через меню дисплея	до 200
Просмотр архивных параметров через меню дисплея	до 56
Самоконтроль ТЭКОН-19, ведение системного журнала событий	1
Набор функций для загружаемых задач (во всех исполнениях, кроме 11)	
Расчет температуры по измеренному сопротивлению ИП температуры	до 256
Расчет и накопление расхода, объема и массы жидкостей, газов и газовых смесей: - с помощью диафрагмы по ГОСТ 8.586.5-2005 - с помощью осредняющих напорных трубок TORBAR по МИ 3173-2008 ²⁾ - с помощью осредняющих трубок ANNUBAR 485 по МИ 2667-2004 ³⁾ - по рассчитанному объемному расходу, температуре и давлению - по количеству импульсов от ИП ⁴⁾ , рассчитанной температуре и давлению	до 8 до 8 до 8 до 8 до 8
Расчет тепловой энергии в закрытой или открытой системе теплоснабжения, или в отдельном трубопроводе отопления по рассчитанным значениям массы, температуры и давления в соответствии с МИ 2412-97, МИ 2451-98	до 8
Накопление электроэнергии по количеству импульсов от счетчика электроэнергии с числоимпульсным выходом, по одно- и двухтарифной схемам	до 8
Выполнение арифметических, алгебраических и логических действий над параметрами	до 256
Преобразование параметра методом кусочно-линейной интерполяции	до 2
Накопление суммарных значений параметров по интервалам, часам, суткам, месяцам	до 256
Вычисление средних значений параметров по интервалам, часам, суткам, месяцам	до 256
Архивирование параметров по интервалам от 1 до 30 минут, глубина 3 месяца	до 256
Архивирование параметров по часам, глубина архива 16, 32 или 64 суток	до 256
Архивирование параметров по суткам, глубина архива 1 год	до 256
Архивирование параметров по месяцам, глубина архива 1 или 4 года	до 256
Вычисление экстремальных значений параметров по интервалам	до 256
Оценка состояния по исправности ИП и выходу контролируемых параметров за технологические уставки	до 256
Ввод параметров через интерфейс CAN BUS от других модулей	до 128
Учет общего времени исправной и неисправной работы	до 256
Телесигнализация	до 8
ПРИМЕЧАНИЯ: 1. По числу ИК в исполнении 2. Только вода, пар, природный газ, воздух и диоксид углерода 3. Только вода, пар, природный газ 4. Расходомером ИРВИС-К-300 только природный газ	

По устойчивости и прочности к воздействию условий окружающей среды и механических нагрузок ТЭКОН-19 соответствует исполнению СЗ, Р1, V1 по ГОСТ Р 52931-2008.

ТЭКОН-19 соответствует степени защиты от проникновения воды и внешних твердых предметов IP20 по ГОСТ 14254-96.

ТЭКОН-19 соответствует требованиям ГОСТ Р ЕН 1434-4-2011 по электромагнитной совместимости и требованиям ГОСТ Р 51350-99 по безопасности.

Программное обеспечение

В составе ТЭКОН-19 используется программное обеспечение, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения ТЭКОН-19

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ТЭКОН19-М	T10.06.292	82.03	8BF2C4A6	CRC32
ТЭКОН19-11	T10.06.170	08.03	7AC358D4	CRC32

Доступ к изменению параметров и конфигурации ТЭКОН-19 защищен паролями, являющимися 8-разрядными шестнадцатеричными числами.

Защита программного обеспечения ТЭКОН-19 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Программное обеспечение ТЭКОН-19 соответствует требованиям ГОСТ Р 8.654-2009

Внешний вид ТЭКОН-19 представлен на рисунке 1.

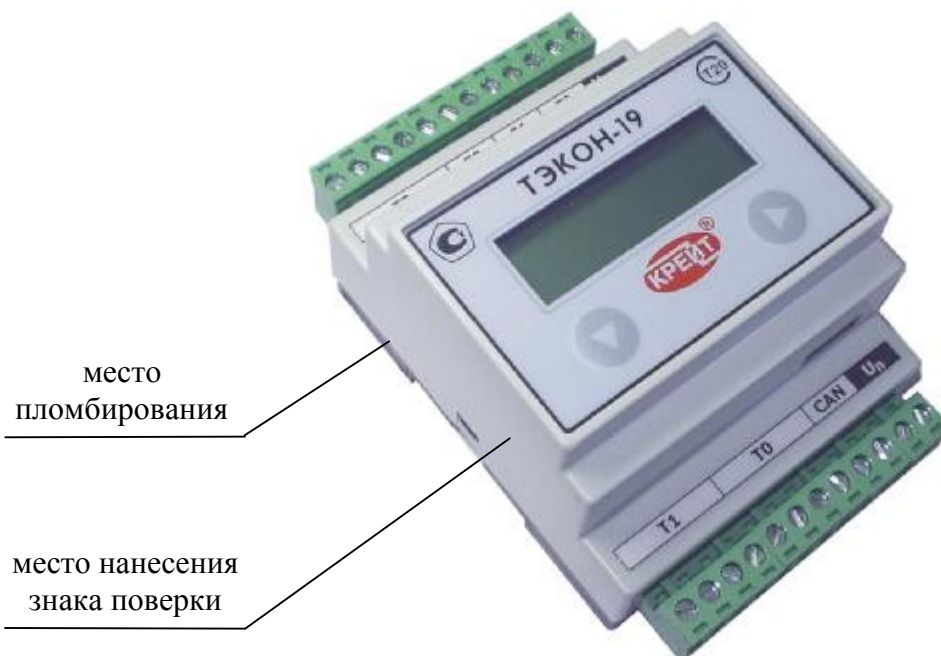


Рисунок 1 – Внешний вид ТЭКОН-19

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики ТЭКОН-19

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной погрешности: - ИК сопротивления, Ом, в диапазоне (от 50 до 250) Ом - ИК сопротивления, Ом, в диапазоне (свыше 250 до 1000) Ом - ИК сопротивления, Ом, в диапазоне (свыше 1000 до 4000) Ом - ИК силы тока, мА, в диапазоне (от 0 до 5) мА - ИК силы тока, мА, в диапазоне (свыше 5 до 20) мА - ИК частоты, Гц, в диапазоне (0 – 1000) Гц - ИК количества импульсов, имп., в диапазоне (0 – 10 ⁶) имп. (частота импульсов (0 – 100) Гц, длительность не менее 4 мс)	± 0,04 ± 0,2 ± 2 ± 0,005 ± 0,02 ± 0,2 ± 1
Пределы допускаемой приведенной погрешности расчета температуры, %, ТС М по ГОСТ 6651-2009 в диапазоне (минус 73,15 – 200) °С ТС П, ТС Pt по ГОСТ 6651-2009 в диапазоне (минус 73,15 – 600) °С	± 0,002 ± 0,004
Пределы допускаемой приведенной погрешности расчета давления, разности давлений и других физических величин, измеряемых ИП с унифицированными токовыми выходными сигналами с линейной характеристикой по измеренному значению силы тока от ИП, %, в диапазоне измерения ИП	± 0,0001
Пределы допускаемой относительной погрешности расчета, %: - расхода, объема и массы газов и газовых смесей, приведенных к стандартным условиям, в диапазоне (10 ⁻⁶ – 10 ⁶) м ³ /ч, м ³ , т, т/ч при измерении расхода: - с помощью диафрагмы по ГОСТ 8.586.5-2005 - расходомерами ИРВИС-К-300 - ИП расхода или объема газа с унифицированными выходными сигналами с линейной характеристикой, в том числе турбинными, ротационными и вихревыми расходомерами и счетчиками по ГОСТ Р 8.740-2011 - с помощью осредняющих трубок ANNUBAR 485 по МИ 2667-2004 - с помощью осредняющих напорных трубок TORBAR по МИ 3173-2008 - расхода, объема и массы жидкостей и водяного пара, в диапазоне (10 ⁻⁶ – 10 ⁶) м ³ /ч, м ³ , т, т/ч - тепловой энергии, в диапазоне (10 ⁻⁶ – 10 ⁶) Мкал, Гкал, МДж, ГДж *) - электроэнергии, в диапазоне (10 ⁻⁶ – 10 ⁶) кВт·ч - при выполнении арифметического действия над параметрами	± 0,03 ± 0,03 ± 0,005 ± 0,002 ± 0,1 ± 0,1 ± 0,15 ± 0,0001 ± 0,0001
Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут	± 9
Основное питание – источник постоянного тока, напряжение, В потребляемая мощность, Вт, не более	от 18 до 36 6
Питание ИК частоты и количества импульсов – источник постоянного тока, напряжение, В потребляемая мощность, Вт, не более	от 12 до 28 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

Наименование характеристики	Значение характеристики
- 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
*) В открытой водяной системе теплоснабжения при отношении массы воды в подающем ($m_{\text{под}}$) и обратном ($m_{\text{обр}}$) трубопроводах в одинаковых единицах измерения $m_{\text{обр}}/m_{\text{под}} \leq 0,96$	

Таблица 5 - Диапазоны измерений параметров среды, при которых проводятся расчеты

Среда (жидкость, пар, газ)	Температура, °С	Давление, МПа (абсолютное)	Разность давлений на СУ, кПа	Масса, кг; Объем, м ³ ; Расход, м ³ /ч
Вода	0 – 200	0,1 – 5,0	0,01 – 5000	10 ⁻⁶ – 10 ⁶
Пар	100 – 600	0,1 – 5,0	0,01 – 5000	10 ⁻⁶ – 10 ⁶
Природный газ	минус 23 – 50	0,1 – 12,0	0,01 – 3000	10 ⁻⁶ – 10 ⁶
Нефтяной газ	минус 10 – 226	0,1 – 15,0	0,01 – 3000	10 ⁻⁶ – 10 ⁶
Воздух	минус 50 – 120	0,1 – 20,0	0,01 – 5000	10 ⁻⁶ – 10 ⁶
Кислород, диоксид углерода, азот, аргон, водород, ацети- лен, аммиак, смесь газов	минус 73,15 – 151,85	0,1 – 10,0	0,01 – 2500	10 ⁻⁶ – 10 ⁶

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель ТЭКОН-19 методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность ТЭКОН-19

Наименование	Обозначение	Кол-во
Преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19	T10.00.60	1
Руководство по эксплуатации (методика поверки представлена в разделе 6 «Поверка»)	T10.00.60 РЭ	1
Диск с программным обеспечением и эксплуатационной документацией	T10.06.295	1
Комплект ЗиП (розетка 4-контактная)	-	заказ
Адаптер USB – RS-232 T20	T10.00.92	заказ
Адаптер USB – CAN АИ-89	T10.00.89	заказ
Карты программирования ТЭКОН-19	-	заказ

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 6 «Поверка» документа T10.00.60 РЭ «Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19. Руководство по эксплуатации с Изм. № 1», утвержденного ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» в августе 2013 г.

Основные средства поверки:

- прибор для поверки вольтметров В1-12, диапазон изменения тока (10^{-6} до 100) мА, класс точности 0,005;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-57, диапазон частот от 0,1 Гц до 100 МГц, диапазон напряжения входного сигнала (0,1 – 10) В; относительная погрешность $\delta_f = (|\delta_o| + |f_{изм} \cdot \tau_{изм}|^{-1})$, где δ_o - относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора $\pm 2 \cdot 10^{-8}$, $f_{изм}$ - измеряемая частота, Гц, $\tau_{изм}$ - время счета частотомера, с;
- магазин сопротивления декадный М-622, диапазон сопротивления от 1 Ом до 10 кОм, пределы допускаемой основной погрешности 0,003 % от установленного значения + 0,0008 % от верхнего предела в диапазоне (1 – 400) Ом, 0,005 % от установленного значения в диапазоне (400 – 2000) Ом, 0,015 % от установленного значения в диапазоне (2 – 10) кОм;
- генератор импульсов Гб-15, диапазон частот (1-100) Гц, абсолютная погрешность задания частоты $0,02f$, выходной сигнал от 10 мВ до 10 В.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в документе «Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19. Руководство по эксплуатации. Т10.00.60 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям расчетно-измерительным ТЭКОН-19

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

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011. Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ Р ЕН 1434-4-2011. Теплосчетчики. Часть 4. Испытания в целях утверждения типа.

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерно-внедренческое предприятие КРЕЙТ» (ООО «ИВП КРЕЙТ»)

Адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Луначарского 48/60, тел./факс (343)-216-51-10, E-mail: info@kreit.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»), 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4, тел. (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39, e-mail: uniim@uniim.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30005-11 от 03.08.2011 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«___» _____ 2013 г.

М.п.