

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 90 от 27.01.2020 г.)

Комплексы учета энергоносителей ТЭКОН-20К

Назначение средства измерений

Комплексы учета энергоносителей ТЭКОН-20К (далее – комплексы) предназначены для измерений расхода, давления, температуры, массы и объема жидкостей, пара, газов и газовых смесей (среды), измерений тепловой энергии в закрытых и открытых системах теплоснабжения, системах охлаждения и в отдельных трубопроводах при определении расхода с помощью сужающих устройств (СУ) – диафрагм и сопел ИСА 1932, осредняющих напорных трубок TORBAR и ANNUBAR 485 или расходомерами с унифицированными токовыми, импульсными, частотными и цифровыми интерфейсными выходами, контроля измеряемых параметров среды, а также для измерений электрической энергии, в том числе по двухтарифной схеме.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на измерении расхода, давления, температуры, массы и объема среды в рабочих и стандартных условиях, тепловой и электрической энергии измерительными каналами (ИК) с отображением результатов измерений на дисплее и передаче их на персональный компьютер (ПК) по цифровым каналам связи.

Комплексы выпускаются в 5 исполнениях для газов и газовых смесей, различающихся уровнем точности измерений (А, Б, В, Г₁, Г₂) и не различаются по исполнениям для жидкостей и пара. Комплексы состоят из следующих компонентов (средств измерений (СИ) утвержденных типов, зарегистрированных в Госреестре СИ):

- преобразователей расчетно-измерительных ТЭКОН-19, ТЭКОН-19Б;
- измерительных преобразователей (ИП) расхода с токовым, частотным, импульсным или цифровым интерфейсным выходом, имеющих пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода жидкости в интервале $\pm 2,0$ %; при измерении расхода пара в интервале $\pm 2,5$ %; при измерении расхода газа и газовых смесей – в соответствии с таблицей 1;
- счетчиков электрической энергии с импульсным или цифровым интерфейсным выходом, имеющих пределы допускаемой относительной погрешности в интервале $\pm 2,0$ %;
- измерительных преобразователей абсолютного и избыточного давления с унифицированным токовым или цифровым интерфейсным выходом, имеющих класс точности не ниже 0,5;
- измерительных преобразователей разности давления с унифицированным токовым или цифровым интерфейсным выходом, имеющих класс точности не ниже 0,5;
- измерительных преобразователей температуры классов А, В, С по ГОСТ 6651-2009, в том числе, с унифицированным токовым или цифровым интерфейсным выходом;
- барьеров искрозащиты, имеющих пределы допускаемой относительной (приведенной) погрешности в интервале $\pm 0,1$ %.

Комплексы каждого исполнения выпускается в двух вариантах – основном и «Т», различающимися вариантом исполнения преобразователей расчетно-измерительных по условиям эксплуатации (основном или «Т» соответственно).

Комплексы имеют ИК массы, объема (расхода) – до 64 шт.; ИК давления – до 64 шт.; ИК разности давления – до 64 шт.; ИК температуры – до 64 шт.; ИК электрической энергии – до 64 шт.; ИК тепловой энергии – до 64 шт.

В ИК расхода, массы и объема используются расходомеры объемного расхода с унифицированными выходными сигналами, в том числе турбинные, ротационные или вихревые расходомеры или счетчики в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2011, ультразвуковые преобразователи

расхода газа в соответствии с ГОСТ 8.611-2013, МИ 3213-2009, электромагнитные расходомеры, диафрагмы и сопла ИСА 1932 в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005 или осредняющие напорные трубки TORBAR и ANNUBAR 485 в соответствии с МИ 3173-2008, МИ 2667-2011, а так же кориолисовые расходомеры массы.

Таблица 1 – Классы точности ИП в ИК расхода, массы и объема газов и газовых смесей

Наименование характеристики	Диапазон измерений ИП	Значение характеристики для уровня точности измерений, не ниже				
		А	Б	В	Г ₁	Г ₂
Класс ИП температуры по ГОСТ 6651-2009	(от -73,15 до +226)°С	А	А	А	В	В
	(от -64 до +226) °С	А	А	В	В	С
	(от -50 до +151,85)°С	А	В	В	С	С
Класс точности ИП давления при температуре окружающего воздуха (20±10) °С	(от 30 до 100) %	0,075	0,075	0,15	0,25	0,5
	(от 50 до 100) %	0,075	0,15	0,25	0,5	0,5
	(от 70 до 100) %	0,15	0,25	0,5	0,5	0,5
Класс точности ИП разности давления при температуре окружающего воздуха (20±10) °С	(от 15 до 100) %	0,05	0,075	0,075	0,15	0,15
	(от 20 до 100) %	0,075	0,075	0,15	0,25	0,25
	(от 30 до 100) %	0,15	0,15	0,25	0,5	0,5
Класс точности ИП давления при условиях эксплуатации в соответствии с описанием типа на ИП	(от 70 до 100) %	0,05	0,075	0,075	0,25	0,5
Класс точности ИП разности давления при условиях эксплуатации в соответствии с описанием типа на ИП	(от 30 до 100) %	0,05	0,05	0,075	0,25	0,25
	(от 70 до 100) %	0,075	0,075	0,25	0,5	0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности ИП расхода, %	(от 5 до 100) %	± 0,5	± 0,75	± 1,0	± 2,0	± 1,5

ИК расхода и массы воды, нефти и нефтепродуктов осуществляют измерения в соответствии с МИ 2412-97, Р 50.2.076-2010, ГОСТ Р 8.595-2004.

ИК расхода, массы и объема газов и газовых смесей, в том числе природного и влажного нефтяного газа, кислорода, диоксида углерода, азота, аргона, водорода, ацетилен, аммиака, приведенных к стандартным условиям, осуществляют измерения в соответствии с ГОСТ 30319.1-3-2015, ГОСТ Р 8.733-2011, ГСССД МР 113-03, ГСССД МР 118-05, ГСССД МР 134-07.

В ИК температуры, давления, расхода, массы и объема газов и газовых смесей используются ИП расхода, температуры, давления и разности давлений в соответствии с таблицей 1 в зависимости от уровня точности и диапазонов измерений и преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19 с программным обеспечением в соответствии с таблицей 2.

ИК тепловой энергии осуществляют измерения в соответствии «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденными постановлением правительства РФ №1034 от 18.11.2013.

В ИК тепловой энергии используются ИП, соответствующие обязательным требованиям нормативных документов (НД), предъявляемым к теплосчетчикам и их составным частям.

В ИК давления, массы воды и тепловой энергии водяных систем теплоснабжения используются ИП температуры классов А и В по ГОСТ 6651-2009, ИП разности давления класса точности не ниже 0,25 при измерении с помощью СУ или ИП объемного расхода, имеющие пределы допускаемой относительной погрешности (от ±0,5 до ±2,0) % в диапазоне расхода (от 4 до

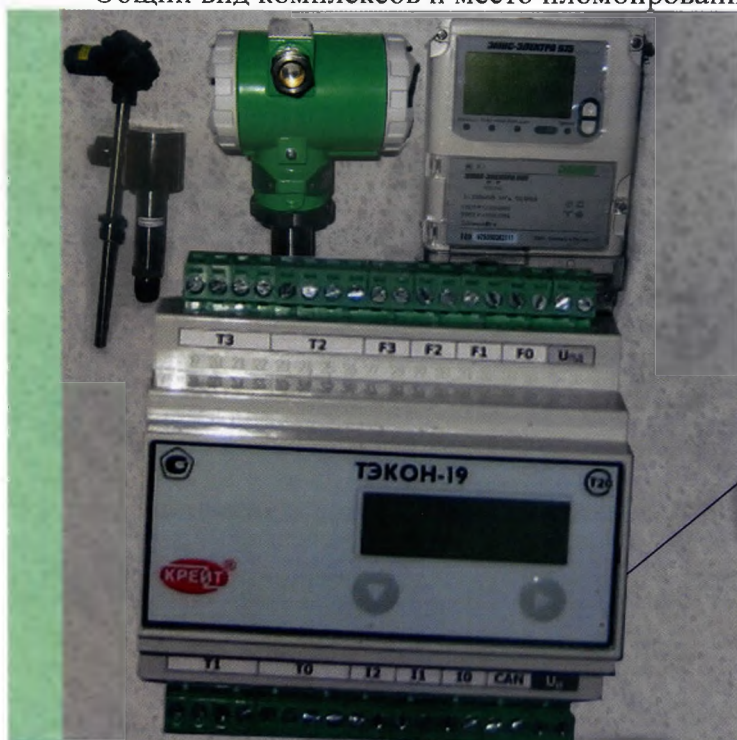
100) % верхнего предела измерений ИП. Методика измерений соответствует ГОСТ Р 8.728-2010.

В ИК давления, массы пара и тепловой энергии паровых систем теплоснабжения используются ИП температуры класса А по ГОСТ 6651-2009, ИП давления и разности давления класса точности не ниже 0,25.

Комплексы обеспечивают обмен данными с ПК для конфигурирования, ввода в ручном и автоматическом режимах значений условно-постоянных параметров газа (полный и неполный компонентный состав, плотность при стандартных условиях, атмосферное давление) и передачи данных об измеренных значениях по цифровым интерфейсам RS485, RS-232, Ethernet, GSM/GPRS через интерфейс CAN-BUS, соответствующие адаптеры, выпускаемые предприятием-изготовителем, и коммуникационное оборудование информационных каналов связи.

Во время работы комплексы проводят измерение текущего времени, времени исправной и неисправной работы, суммирование нарастающим итогом тепловой энергии и расхода среды, а также рассчитывают средние по времени и средневзвешенные по расходу значения температуры и давления среды в трубопроводе и хранят их в виде интервальных, почасовых, суточных и месячных архивов.

Общий вид комплексов и место пломбирования представлены на рисунке 1.



место пломбирования

Рисунок 1 – Общий вид комплексов

Программное обеспечение

В комплексах используется программное обеспечение преобразователей расчетно-измерительных ТЭКОН-19, ТЭКОН-19Б, состоящее из метрологически значимой и метрологически не значимой частей. Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

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

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Программное обеспечение соответствует требованиям ГОСТ Р 8.654-2015.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение			
	ТЭКОН19-М1 T10.06.292-05	ТЭКОН19-М1 T10.06.292-06	ТЭКОН19-М2 T10.06.362-05	ТЭКОН19-М2 T10.06.362-06
Идентификационное наименование ПО	05.xx	06.xx	05.xx	06.xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	05.xx	06.xx	05.xx	06.xx
Цифровой идентификатор ПО	CF5A88D2	16258828	4DA5342F	9FBE92FC
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные	Значение		
	ТЭКОН19-11 T10.06.170	ТЭКОН-19Б-01 T10.06.204	ТЭКОН-19Б-02 T10.06.225
Идентификационное наименование ПО	xx.03	02	02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	xx.03	02	02
Цифровой идентификатор ПО	7AC358D4	62E4913A	3A927CB5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Среда (жидкость, пар, газ)	Диапазоны измерений			
	Температура, °C	Давление, МПа (абсолютное)	Разность давлений на СУ, кПа	Масса, кг; Объем, м ³ ; Расход, м ³ /ч
Вода	от 0 до 200	от 0,1 до 5,0	от 0,01 до 5000	от 10 ⁻⁶ до 10 ⁶
Пар	от 100 до 600	от 0,1 до 30,0	от 0,01 до 5000	
Природный газ	от -23,15 до +76,85	от 0,1 до 30,0	от 0,01 до 3000	
Нефтяной газ	от -10 до +226	от 0,1 до 15,0	от 0,01 до 3000	
Воздух	от -50 до +120	от 0,1 до 20,0	от 0,01 до 5000	
Кислород, азот, аргон, водород, аммиак	от -73,15 до +151,85	от 0,1 до 10,0	от 0,01 до 2500	
Диоксид углерода, ацетилен	от -53,15 до +151,85	от 0,1 до 10,0	от 0,01 до 2500	
Смесь газов	от -73,15 до +126,85	от 0,1 до 10,0	от 0,01 до 2500	
Нефть и нефтепродукты	от -50 до +100	от 0,1 до 10,0	–	

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Пределы допускаемой абсолютной погрешности (Δ_t), приведенной (γ_p), ($\gamma_{\Delta p}$) погрешности, относительной ($\delta_{ик}$) погрешности ИК и суточного хода часов (Δ_t)	значение
ИК температуры жидкостей и пара (Δ_t), °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
ИК давления (γ_p) и разности давления ($\gamma_{\Delta p}$) жидкостей от верхнего предела ИК, %	± 2
ИК давления (γ_p) и разности давления ($\gamma_{\Delta p}$) пара от верхнего предела ИК, %	± 1
ИК массы жидкости в диапазоне от 4 % до 100 % верхнего предела ИК расхода ($\delta_{ик}$), %	± 2
ИК массы пара в диапазоне от 10 % до 100 % верхнего предела ИК расхода ($\delta_{ик}$), %	± 3
ИК тепловой энергии открытых водяных систем теплоснабжения при измерении расхода в подающем и обратном трубопроводах ($\delta_{ик}$), %: - при отношении $m_{обр}/m_{под} \leq 0,5$, в диапазоне Δt (от 3 до 20 включ.) °С - при отношении $m_{обр}/m_{под} \leq 0,95$, в диапазоне Δt (св. 20 до 200) °С, где $m_{под}$ и $m_{обр}$ – масса воды в подающем и обратном трубопроводах.	± 5 ± 4
ИК тепловой энергии закрытых водяных систем теплоснабжения и отдельных трубопроводов, а также открытых водяных систем теплоснабжения ($\delta_{ик}$), %, при измерении расхода в подающем (или обратном) трубопроводе и в трубопроводе ГВС (подпитки) при разности температур в обратном трубопроводе ($t_{обр}$) и трубопроводе подпитки ($t_{хи}$) ≥ 1 °С, и разности температур (Δt) в подающем и обратном трубопроводах в диапазоне (от 3 до 200) °С, где Q_{min} и Q_{max} – пределы диапазона измерений расхода в подающем трубопроводе.	$\pm(2+12/\Delta t + 0,01 \cdot Q_{max}/Q_{min})$
ИК тепловой энергии паровых систем теплоснабжения и систем охлаждения ($\delta_{ик}$), %	± 3
ИК электроэнергии ($\delta_{ик}$), %	± 2
Пределы допускаемого суточного хода часов (Δ_t), с	± 9

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование измерительного канала (для газов и газовых смесей)	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, для уровня точности измерений				
	А	Б	В	Г ₁	Г ₂
ИК термодинамической температуры	$\pm 0,2$	$\pm 0,25$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$
ИК абсолютного давления	$\pm 0,3$	$\pm 0,45$	$\pm 0,85$	$\pm 1,2$	$\pm 1,7$
ИК массы, расхода и объема в рабочих условиях при измерении расходомерами массового и объемного расхода соответственно	$\pm 0,5$	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
ИК массы, расхода и объема, приведенных к стандартным условиям при измерении расходомерами объемного расхода	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
ИК массы, расхода и объема, приведенных к стандартным условиям при измерении с помощью СУ	$\pm 0,5$	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания комплекса, В: - внешний источник постоянного тока - внешний источник постоянного тока для питания пассивных выходных сигналов ИП расхода - литиевая батарея	от 18 до 36 от 12 до 28 от 3,1 до 3,7
Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность	определяются составом комплекса
Условия эксплуатации: преобразователей расчетно-измерительных: - температура окружающего воздуха для основного варианта исполнения, °С - температура окружающего воздуха для варианта исполнения «Т», °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре 35 °С, % измерительных преобразователей	от –10 до +50 от –40 до +70 от 84 до 106,7 не более 95 в соответствии с описанием типа на ИП
Средняя наработка на отказ, ч	70000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на лицевую панель комплекса методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Кол.
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19	ТУ 4213-060-44147075-02	1-16 шт.
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19Б	ТУ 4213-091-44147075-07	1-16 шт.
ИП расхода и счетчики электрической энергии		0-64 шт.
ИП температуры		0-64 шт.
ИП абсолютного и избыточного давления		0-64 шт.
ИП разности давления		0-64 шт.
Барьеры искрозащиты		0-256 шт.
Руководство по эксплуатации (методика поверки представлена в разделе 6 «Поверка» с изменением № 1)	Т10.00.93 РЭ	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу Т10.00.93 РЭ «Комплекс учета энергоносителей ТЭКОН-20К. Руководство по эксплуатации», раздел 6 «Поверка» с изменением №1, утвержденному ФГУП «УНИИМ» 27.04.2017 г.

Метод поверки комплекса – поэлементный (расчетный).

При поверке средств измерений, входящих в состав комплексов, применяют средства поверки, указанные в документах, регламентирующих поверку этих средств измерений.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) руководство по эксплуатации (паспорт) комплекса.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам учета энергоносителей ТЭКОН-20К

Постановление Правительства РФ №1034 от 18.11.2013 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя»

Приказ Минстроя РФ от 17.03.2014 г. №99/пр «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»

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

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

ГОСТ Р 8.740-2011 ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков

ГОСТ Р 8.741-2019 ГСИ. Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода

МИ 3213-2009 ГСИ. Расход и объем газа. Методика выполнения измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода

МИ 3173-2008 ГСИ. Расход и количество жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью осредняющих трубок «Torbar»

МИ 2667-2011 ГСИ. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью осредняющих напорных трубок «ANNUBAR DIAMOND II+», «ANNUBAR 285», «ANNUBAR 485» и «ANNUBAR 585». Основные положения

ТУ 4218-093-44147075-07 Комплекс учета энергоносителей ТЭКОН-20К. Технические условия

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395) 279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31	Таджикистан (992)427-82-92-69	

Эл. почта krt@nt-rt.ru || Сайт: <https://kreit.nt-rt.ru/>