

Регистрационный № 35615-14

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 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, специальных сужающих устройств (ССУ) по РД 50-411-83, 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 передачей их на персональный компьютер (ПК) по цифровым каналам связи.

Комплексы выпускаются:

в 5 исполнениях для газов и газовых смесей (А, Б, В, Г<sub>1</sub>, Г<sub>2</sub>),

в 3 исполнениях для измерения тепловой энергии в закрытых водяных системах теплоснабжения (класс 1, 2, 3),

различающихся уровнем точности измерений и не различаются по исполнениям для других энергоносителей.

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 класса С и выше (в соответствии с ГОСТ 6651-2009), в том числе, с унифицированным токовым или цифровым интерфейсным выходом;
- барьеров искрозащиты, имеющих пределы допускаемой относительной (приведенной) погрешности в интервале  $\pm 0,1$  %.

В качестве ИП могут использоваться многофункциональные (многопараметрические) ИП с вышеперечисленными измеряемыми величинами и характеристиками точности.

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 8.740-2023, счетчики диафрагменные в соответствии с ГОСТ Р 8.915-2016, ультразвуковые преобразователи расхода газа в соответствии с ГОСТ 8.611-2024, МИ 3213-2009, мембранные и струйные счетчики газа в соответствии с ГОСТ Р 8.995-2023, электромагнитные расходомеры, диафрагмы и сопла ИСА 1932 в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005, специальные сужающие устройства в соответствии с РД 50-411-83 или осредняющие напорные трубки TORBAR и ANNUBAR 485 в соответствии с МИ 3173-2008, МИ 2667-2011, а также кориолисовые расходомеры.

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 <sub>1</sub>	Г <sub>2</sub>
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

Наименование характеристики	Диапазон измерений ИП	Значение характеристики для уровня точности измерений, не ниже				
		А	Б	В	Г <sub>1</sub>	Г <sub>2</sub>
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 8.587-2019.

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 в рабочих условиях, а также 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, ГСССД 8-79, ГСССД 109-87.

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, ТЭКОН-19Б 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 не ниже класса В (в соответствии с ГОСТ 6651-2009), в том числе, с унифицированным токовым или цифровым интерфейсным выходом, 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.

В ИК давления, массы пара и тепловой энергии паровых систем теплоснабжения используются ИП температуры не ниже класса А (в соответствии с ГОСТ 6651-2009), в том числе, с унифицированным токовым или цифровым интерфейсным выходом, 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, массы и объема 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.

Конструкцией комплексов не предусмотрена возможность пломбировки и нанесения знака поверки. Заводской номер заносится в руководство по эксплуатации и имеет числовой формат.

Общий вид комплексов представлен на рисунке 1.



место нанесения знака утверждения типа

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			
Идентификационное наименование ПО	ТЭКОН19-М1 T10.06.292-05	ТЭКОН19-М1 T10.06.292-06	ТЭКОН19-М2 T10.06.362-05	ТЭКОН19-М2 T10.06.362-06
Номер версии (идентификационный номер) ПО	05.xx	06.xx	05.xx	06.xx

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные	Значение		
Идентификационное наименование ПО	ТЭКОН19-11 T10.06.170	ТЭКОН-19Б-01 T10.06.204	ТЭКОН-19Б-02 T10.06.225
Номер версии (идентификационный номер) ПО	xx.03	02.xx	02.xx

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Диапазоны измерений

Среда (жидкость, пар, газ)	Диапазоны измерений			
	Температура, °C	Давление, МПа (абсолютное)	Разность давлений на СУ, ССУ кПа	Расход, м³/ч Масса, кг; Объем, м³
Вода	от 0 до 200	от 0,1 до 6,0	от 0,01 до 5000	от 10 <sup>-3</sup> до 10 <sup>6</sup>
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 погрешности (абсолютной ( $\Delta$ ), приведенной ( $\gamma$ ), относительной погрешности ( $\delta$ ))	Значение
ИК температуры жидкостей и пара ( $\Delta_t$ ), °C	$\pm(0,6+0,004 \cdot  t )$
ИК давления ( $\gamma_p$ ) и разности давления ( $\gamma_{\Delta p}$ ) жидкостей от верхнего предела ИК, %	$\pm 2$
ИК давления ( $\gamma_p$ ) и разности давления ( $\gamma_{\Delta p}$ ) пара от верхнего предела ИК, %	$\pm 1$
ИК массового и объемного расхода жидкости в диапазоне от 4 % до 100 % верхнего предела ИК расхода ( $\delta_{ик}$ ), %	$\pm 2$
ИК массового расхода пара в диапазоне от 10 % до 100 % верхнего предела ИК расхода ( $\delta_{ик}$ ), %	$\pm 3$

Пределы допускаемой погрешности (абсолютной ( $\Delta$ ), приведенной ( $\gamma$ ), относительной погрешности ( $\delta$ ))	Значение
ИК тепловой энергии открытых водяных систем теплоснабжения при измерении расхода в подающем и обратном трубопроводах ( $\delta_{\text{ИК}}$ ), %: - при отношении $m_{\text{обр}}/m_{\text{под}} \leq 0,5$ , в диапазоне $\Delta t$ от 3 до 20 включ. °С - при отношении $m_{\text{обр}}/m_{\text{под}} \leq 0,95$ , в диапазоне $\Delta t$ св. 20 до 200 °С, где $m_{\text{под}}$ и $m_{\text{обр}}$ – масса воды в подающем и обратном трубопроводах.	$\pm 5$ $\pm 4$
ИК тепловой энергии в отдельных трубопроводах воды ( $\delta_{\text{ИК}}$ ), %	$\pm 3$
ИК тепловой энергии закрытых водяных систем, а также открытых водяных систем теплоснабжения ( $\delta_{\text{ИК}}$ ), %, при измерении расхода в подающем (или обратном) трубопроводе и в трубопроводе ГВС (подпитки) при разности температур в обратном трубопроводе ( $t_{\text{обр}}$ ) и трубопроводе подпитки ( $t_{\text{хп}}$ ) $\geq 1$ °С, и разности температур ( $\Delta t$ ) в подающем и обратном трубопроводах в диапазоне (от 3 до 200) °С, где $Q_{\text{min}}$ и $Q_{\text{max}}$ – пределы диапазона измерений расхода в подающем трубопроводе. 1 класса 2 класса 3 класса	$\pm(2+12/\Delta t + 0,01 \cdot Q_{\text{max}}/Q_{\text{min}})$ $\pm(3+12/\Delta t + 0,02 \cdot Q_{\text{max}}/Q_{\text{min}})$ $\pm(4+12/\Delta t + 0,05 \cdot Q_{\text{max}}/Q_{\text{min}})$
ИК тепловой энергии паровых систем теплоснабжения и систем охлаждения ( $\delta_{\text{ИК}}$ ), %	$\pm 3$
ИК электроэнергии ( $\delta_{\text{ИК}}$ ), %	$\pm 2$
Пределы допускаемого суточного хода часов ( $\Delta\tau$ ), с	$\pm 9$
Пределы допускаемой погрешности ИК массы и объема теплоносителя соответствуют пределам допускаемой погрешности ИК массового и объемного расхода	

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК газов и газовых смесей

Наименование измерительного канала (для газов и газовых смесей)	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, для уровня точности измерений				
	А	Б	В	$\Gamma_1$	$\Gamma_2$
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	$\pm 0,5$	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$

Наименование измерительного канала (для газов и газовых смесей)	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, для уровня точности измерений				
	А	Б	В	Г <sub>1</sub>	Г <sub>2</sub>
ИК массы, расхода и объема, приведенных к стандартным условиям при измерении с помощью ССУ	-	-	± 1,0	± 1,5	± 2,0
Пределы допускаемой погрешности ИК массы и объема газа соответствуют пределам допускаемой погрешности ИК массового и объемного расхода					

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.

Наименование	Обозначение	Кол.
ИП разности давления	-	0-64 шт.
Барьеры искрозащиты	-	0-256 шт.
Руководство по эксплуатации	T10.00.93 РЭ	1 экз.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе «Методы измерений» руководства по эксплуатации T10.00.93 РЭ.

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

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

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

Постановление Правительства РФ №776 от 04.09.2013 «Об утверждении Правил организации коммерческого учета воды, сточных вод»

Приказ Минэнерго РФ от 30.12.2013 №961 «Об утверждении Правил учета газа»

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

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 Р 8.592-2002 ГСИ. Тепловая энергия, потребленная абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений

ГОСТ 8.632-2013 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем узлов учета тепловой энергии. Основные положения

ГОСТ Р 8.728-2010 ГСИ. Оценивание погрешностей измерений тепловой энергии и массы теплоносителя в водяных системах теплоснабжения

ГОСТ Р 8.778-2011 ГСИ. Средства измерений тепловой энергии для водяных систем теплоснабжения. Метрологическое обеспечение. Основные положения

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

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

ГОСТ Р 8.740-2023 ГСИ. Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков

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

ГОСТ 34770-2021 Газ природный. Стандартные условия измерения и вычисления физико-химических свойств

ГОСТ 8.611-2024 ГСИ. Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением ультразвуковых преобразователей расхода

ГОСТ Р 8.995-2023 ГСИ. Объемный расход и объем природного газа. Методика (метод) измерений с применением мембранных и струйных счетчиков газа

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

#### **Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «КРЕЙТ»

(ООО «КРЕЙТ»)

ИНН 6659039392

Адрес: 620146, г. Екатеринбург, пр-д Решетникова, 22а

Юридический адрес: 620027, г. Екатеринбург, ул. Луначарского, 48-60

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерно-внедренческое предприятие КРЕЙТ»

(ООО «ИВП КРЕЙТ»)

ИНН 6659141519

Адрес: 620146, г. Екатеринбург, пр-д Решетникова, 22а

#### **Испытательный центр**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» RA.RU.311373 по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа