

## 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, 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, различающихся уровнем точности измерений (А, Б, В, Г<sub>1</sub>, Г<sub>2</sub>) и 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 выходом, имеющих класс точности не ниже 0,5;
- измерительных преобразователей разности давления с унифицированным токовым выходом, имеющих класс точности не ниже 0,5;
- измерительных преобразователей температуры классов А, В, С по ГОСТ 6651-2009;
- барьеров искрозащиты, имеющих пределы допускаемой относительной (приведенной) погрешности в интервале  $\pm 0,1$  %.

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 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 хуже				
		А	Б	В	Г <sub>1</sub>	Г <sub>2</sub>
Класс ИП температуры по ГОСТ 6651-2009	(минус 73,15 – 226) °С	А	А	А	В	В
	(минус 64 – 226) °С	А	А	В	В	С
	(минус 50 – 151,85) °С	А	В	В	С	С
Класс точности ИП давления при температуре окружающего воздуха (20±10) °С	(30 – 100) %	0,075	0,075	0,15	0,25	0,5
	(50 – 100) %	0,075	0,15	0,25	0,5	0,5
	(70 – 100) %	0,15	0,25	0,5	0,5	0,5
Класс точности ИП разности давления при температуре окружающего воздуха (20±10) °С	(15 – 100) %	0,05	0,075	0,075	0,15	0,15
	(20 – 100) %	0,075	0,075	0,15	0,25	0,25
	(30 – 100) %	0,15	0,15	0,25	0,5	0,5
Класс точности ИП давления при условиях эксплуатации в соответствии с ЭД на ИП	(70 – 100) %	0,05	0,075	0,075	0,25	0,5
Класс точности ИП разности давления при условиях эксплуатации по ЭД на ИП	(30 – 100) %	0,05	0,05	0,075	0,25	0,25
	(70 – 100) %	0,075	0,075	0,25	0,5	0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности ИП расхода, %	(5 – 100) %	± 0,5	± 0,75	± 1,0	± 2,0	± 1,5

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, приведённых к стандартным условиям, осуществляют измерения в соответствии с ГОСТ 30319.2-96, 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 Т10.06.292 версии не ниже 82.03 и цифровым идентификатором в соответствии с таблицей 2.

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

В ИК 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 ± (0,5 – 2,0) % в диапазоне расхода (4 – 100) % верхнего предела измерений ИП. Методика измерений соответствует ГОСТ Р 8.728-2010.

В ИК массы пара и тепловой энергии паровых систем теплоснабжения используются ИП температуры класса А по ГОСТ 6651-2009.

Комплексы обеспечивают обмен данными с ПК для конфигурирования и передачи данных об измеренных значениях по цифровым интерфейсам RS485, RS-232, Ethernet, GSM/GPRS через

встроенный 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 значения температуры и давления среды в трубопроводе и хранят их в виде интервальных, почасовых, суточных и месячных архивов.

### Программное обеспечение

В преобразователях расчетно-измерительных из состава комплексов используется программное обеспечение, указанное в таблице 2.

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

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения преобразователей расчетно-измерительных

Идентификационное наименование программного обеспечения	Идентификационный номер программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ТЭКОН-19	T10.06.245	58.03	7AE3A094	CRC32
ТЭКОН-19-М	T10.06.292	82.03	8BF2C4A6	CRC32
ТЭКОН-19-11	T10.06.170	08.03	7AC358D4	CRC32
ТЭКОН-19Б-01	T10.06.204	02	62E4913AH	CRC32
ТЭКОН-19Б-02	T10.06.225	02	3A927CB5H	CRC32

Внешний вид комплексов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид комплексов

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Диапазоны измерений параметров среды

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

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры ( $\Delta(t)$ ) жидкостей и пара, относительной ( $\delta_{ИК}$ ) погрешности ИК давления, массы, тепловой энергии жидкостей и пара, электроэнергии и допускаемого суточного хода часов ( $\delta_t$ )

Наименование измерительного канала	$\Delta(t)$ ; $\delta_{ИК}$ ; $\delta_t$
ИК температуры, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot  t )$
ИК давления и разности давления в диапазоне от 15 % до 100 % верхнего предела ИК, %	$\pm 2$
ИК массы жидкости в диапазоне от 4 % до 100 % верхнего предела ИК расхода, %	$\pm 2$
ИК массы пара в диапазоне от 10 % до 100 % верхнего предела измерений ИК расхода, %	$\pm 3$
ИК тепловой энергии открытых водяных систем теплоснабжения при измерении расхода в подающем и обратном трубопроводах, %: - при отношении $m_{обр}/m_{под} \leq 0,5$ , в диапазоне $\Delta t$ (от 3 до 20) °С - при отношении $m_{обр}/m_{под} \leq 0,95$ , в диапазоне $\Delta t$ (свыше 20 до 200) °С, где $m_{под}$ и $m_{обр}$ – масса воды в подающем и обратном трубопроводах.	$\pm 5$ $\pm 4$
ИК тепловой энергии закрытых водяных систем теплоснабжения и отдельных трубопроводов, а также открытых водяных систем теплоснабжения, %, при измерении расхода в подающем (или обратном) трубопроводе и в трубопроводе ГВС (подпитки) при разности температур в обратном трубопроводе ( $t_{обр}$ ) и трубопроводе подпитки ( $t_{хи}$ ) $\geq 1$ °С, и разности температур ( $\Delta t$ ) в подающем и обратном трубопроводах в диапазоне (от 3 до 200) °С, где $Q_{min}$ и $Q_{max}$ – нижний и верхний 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, %	$\pm 3$
ИК электроэнергии, %	$\pm 2$
Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут	$\pm 9$

Таблица 5 – Пределы допускаемой относительной погрешности ИК температуры, давления, массы, расхода и объема газов и газовых смесей

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

Таблица 6 – Технические характеристики комплексов

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, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре 35 °С, % измерительных преобразователей	от минус 10 до плюс 50 от 84 до 106,7 не более 95  в соответствии с эксплуатационной документацией на ИП
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000
Средний срок службы, лет, не менее	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
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19Б	ТУ 4213-091-44147075-07	1-16
ИП расхода и счетчики электрической энергии		0-64
ИП температуры		0-64
ИП абсолютного и избыточного давления		0-64
ИП разности давления		0-64
Барьеры искрозащиты		0-256
Руководство по эксплуатации (методика поверки представлена в разделе 6 «Поверка»)	Т10.00.93 РЭ	1

### Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 6 «Поверка» документа Т10.00.93 РЭ «Комплекс учета энергоносителей ТЭКОН-20К. Руководство по эксплуатации», утвержденным ФГУП «УНИИМ» в декабре 2013 г.

Метод поверки комплекса – расчетный. Поверка средств измерений, входящих в состав комплекса, осуществляется по методикам поверки на соответствующие средства измерений.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в документе «Комплекс учета энергоносителей ТЭКОН-20К. Руководство по эксплуатации. Т10.00.93 РЭ».

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

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 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.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При осуществлении торговли и товарообменных операций.

### **Изготовители**

1. 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](mailto:info@kreit.ru).

2. Общество с ограниченной ответственностью «КРЕЙТ» (ООО «КРЕЙТ»), Адрес: 620027, г.Екатеринбург, ул.Луначарского 48-60, тел./факс (343)-216-51-10, E-mail: [info@kreit.ru](mailto:info@kreit.ru).

3. Закрытое акционерное общество «ПГ «Метран» (ЗАО «ПГ «Метран»), Адрес: 454112, г. Челябинск, Комсомольский проспект, 29, тел. (351)-799-51-51, факс (351)247-16-67, E-mail: [info.Metran@emerson.com](mailto:info.Metran@emerson.com)

4. Закрытое Акционерное Общество «ЭМИС» (ЗАО «ЭМИС»), Адрес: 454007, г. Челябинск, пр. Ленина, 3, телефон (351) 729-99-16, E-mail: [sales@emis-kip.ru](mailto:sales@emis-kip.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](mailto: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

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

М.п.