

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, Г₁, Г₂) 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 ₁	Г ₂
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, ацетилена, 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 ³ ; Расход, м ³ /ч
Вода	0 – 200	0,1 – 5,0	0,01 – 5000	10 ⁻⁶ – 10 ⁶
Пар	100 – 600	0,1 – 20,0	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

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 (δ_t)

Наименование измерительного канала	$\Delta(t)$; $\delta_{ИК}$; δ_t
ИК температуры, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
ИК давления и разности давления в диапазоне от 15 % до 100 % верхнего пре- дела ИК, %	± 2
ИК массы жидкости в диапазоне от 4 % до 100 % верхнего предела ИК расхо- да, %	± 2
ИК массы пара в диапазоне от 10 % до 100 % верхнего предела измерений ИК расхода, %	± 3
ИК тепловой энергии открытых водяных систем теплоснабжения при измере- нии расхода в подающем и обратном трубопроводах, %: - при отношении $m_{обр}/m_{под} \leq 0,5$, в диапазоне Δt (от 3 до 20) °С - при отношении $m_{обр}/m_{под} \leq 0,95$, в диапазоне Δt (свыше 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, %, при измерении расхода в подающем (или обратном) трубопроводе и в трубопрово- де 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} – ниж- ний и верхний пределы диапазона измерений расхода в подающем трубопро- воде.	$\pm(2+12/\Delta t +$ $0,01 \cdot Q_{max}/Q_{min})$
ИК тепловой энергии паровых систем теплоснабжения и систем охлаждения, %	± 3
ИК электроэнергии, %	± 2
Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут	± 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 ₁	Г ₂
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.

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.

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

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

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

«_____» _____ 2014 г.

М.п.