

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» марта 2022 г. № 576

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообла- датель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Добавляе- мый изготови- тель	Дата утверж- дения акта испыта- ний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Интерферометры лазерные	Lasertex HPI- 3D	№ 110620, № 110319	75666-19	-	АСВ56.901.0 01 МП	-	МП 2511-0003- 2021	-	24.12. 2021	Общество с ограниченной ответственностью «АСВ56» (ООО «АСВ56»), г. Москва	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Санкт-Петербург
2.	Преобразователи расчетно- измерительные	ТЭКОН-19	8905, 8101	61953-15	-	Т10.00.60РЭ раздел «Поверка» с изменением №3	-	МП 78-221-2021	-	15.10. 2021	Общество с ограниченной ответственностью «КРЕЙТ» (ООО «КРЕЙТ»), г. Екатеринбург	УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Екатеринбург
3.	Трубопоршневые поверочные установки	ТПУ	003	76730-19	-	МИ 1972-95; МИ 2974- 2006; МИ 3155- 2008	-	МИ 3593-17	-	01.11. 2021	Акционерное общество «Транснефть- Метрология» (АО «Транснефть- Метрология»), г. Москва	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Казань

4.	ИК-Фурье-микроскопы	LUMOS	178, 162	55772-13	-	МП 056.Д4-13	-	МП 036.Д4-21	-	04.10.2021	Общество с ограниченной ответственностью «Брукер» (ООО «Брукер»), г. Москва	ФГУП «ВНИИОФИ», г. Москва
----	---------------------	-------	----------	----------	---	--------------	---	--------------	---	------------	---	---------------------------

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» марта 2022 г. № 576

Регистрационный № 55772-13

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИК-Фурье-микроскопы LUMOS

Назначение средства измерений

ИК-Фурье-микроскопы LUMOS (далее - микроскопы) предназначены для измерений волновых чисел в оптических спектрах пропускания, отражения и нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) микрообъектов в среднем инфракрасном (ИК) диапазоне, картирования микрообъектов, получения химических изображений, определения концентрации различных органических и неорганических веществ в твердой и жидкой фазе, анализа продуктов нефтехимического производства, органического синтеза, фармацевтических препаратов и субстанций, продуктов питания, полимеров, а также для изучения полупроводниковых материалов и т.п.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на методе эмиссионного оптического спектрального анализа в инфракрасном спектральном диапазоне.

Микроскопы представляют собой стационарные полностью автоматизированные приборы.

ИК-Фурье-микроскопы LUMOS – это автономные микроскопы со встроенным ИК-Фурье спектрометром. Основой микроскопов является двухлучевой интерферометр, в котором при перемещении интерферометрических зеркал происходит изменение разности хода между интерферирующими лучами. Для уменьшения влияния внешних воздействий интерферометр построен по схеме с зеркалами в виде световозвращателей. Регистрируемый световой поток на выходе интерферометра в зависимости от разности хода (интерферограмма) представляет собой Фурье-образ регистрируемого оптического спектра. Сам спектр (в шкале волновых чисел) получается после выполнения специальных математических расчетов (обратное преобразование Фурье) интерферограммы.

Движение зеркал в интерферометре осуществляется по линейному закону с помощью прецизионного механизма. Точное положение зеркала (разность хода в интерферометре) определяется с помощью референтного канала с диодным лазером. Нулевое значение разности хода (основной максимум интерферограммы) определяется расчетным путем.

Исследуемые образцы помещаются на автоматизированный предметный столик между источником ИК излучения и детектором.

Для визуализации микрообъектов используется встроенная высокоскоростная видеокамера высокого разрешения.

Оптическая схема микроскопов позволяет исследовать образцы в режимах пропускания, отражения, НПВО.

Микроскопы оснащены полностью моторизированным кристаллом НПВО, что позволяет измерять спектры НПВО в полностью автоматическом режиме.

Микроскопы также позволяют осуществлять картирование объектов и получать химические изображения.

Оптические компоненты микроскопов изготовлены из селенида цинка (ZnSe), устойчивому к воздействию влаги. Опционально оптика может быть изготовлена из бромидка калия (KBr).

Микроскопы выпускаются в следующих модификациях LUMOS, LUMOS II, которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Микроскопы модификации LUMOS могут поставляться со следующими детекторами (один или более): МСТ-детектор с охлаждением жидким азотом; широкополосным МСТ-детектором.

Микроскопы модификации LUMOS II могут поставляться со следующими детекторами (один или более): DTGS-детектор комнатной температуры; МСТ-детектор с охлаждением жидким азотом; МСТ-детектор широкополосный; МСТ-детектор с термоэлектрическим охлаждением; матричный FPA-детектор.

Конструктивно микроскоп выполнен в виде настольного прибора с отдельно устанавливаемым компьютером.

Общий вид ИК-Фурье-микроскопов LUMOS представлен на рисунках 1 и 2.

Для анализа макрообъектов микроскопы могут комплектоваться приставкой MACRO UNIT (рис. 3), которая имеет сменные модули «QuickSnap», позволяющие измерять оптические спектры пропускания, диффузного и зеркального отражения, спектры НПВО (нарушенного полного внутреннего отражения). Модули «QuickSnap» заменяются без инструментов и автоматически распознаются прибором (рис. 4). Приставка MACRO UNIT и сменные модули «QuickSnap» поставляются отдельно от микроскопов, в соответствии с требованием заказчика.



Рисунок 1 - Общий вид ИК-Фурье-микроскопов
LUMOS

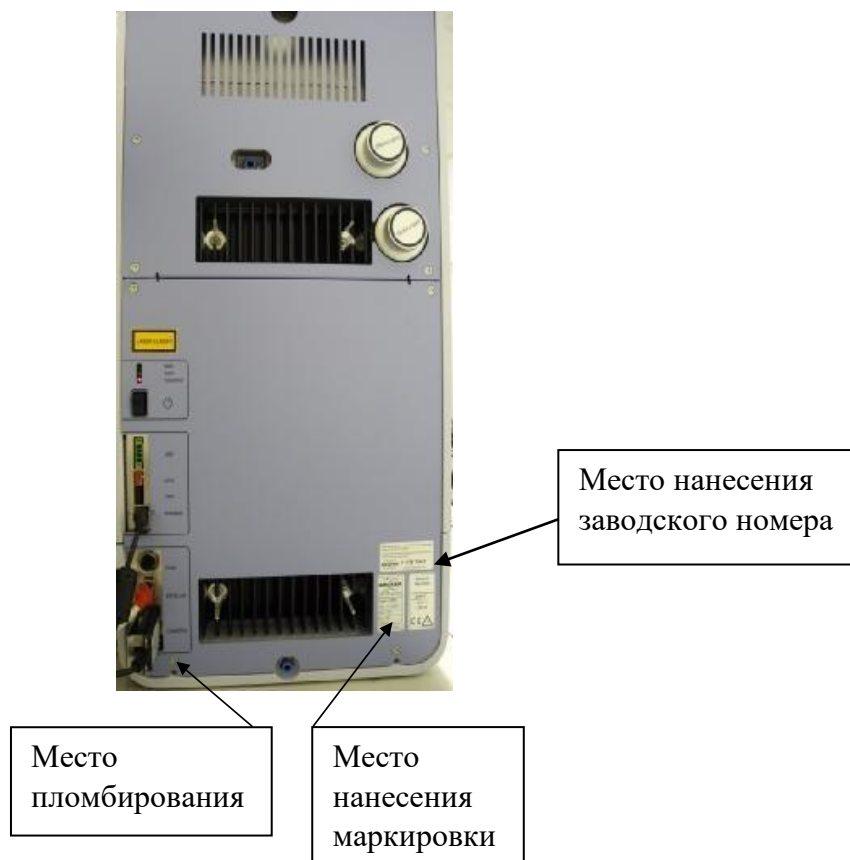


Рисунок 2 - Задняя панель ИК-Фурье-микроскопов-LUMOS с указанием мест нанесения маркировки, заводского номера, места пломбирования



Рисунок 3 - Общий вид приставки MACRO UNIT



Рисунок 4- Общий вид сменных модулей "QuickSnap"

По заказу прибор может быть оснащен широким набором дополнительных устройств и принадлежностей.

По отдельному заказу возможно укомплектование библиотеками спектров твёрдых, жидких и газообразных веществ различных классов, что позволяет проводить идентификацию исследуемых образцов.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится печатным способом на наклейку, наносимую в месте, указанном на рисунке 2. Наименование модификации микроскопов наносится на верхнюю часть корпуса средства измерений.

Программное обеспечение

В микроскопах используется программное обеспечение (ПО) OPUS предназначенное для управления прибором, настройки параметров измерения, осуществления Фурье-преобразования интерферограммы, обработки выходной информации, в том числе построения градуировочных графиков по образцовым веществам, печати результатов и сохранения результатов анализа. Программный комплекс OPUS обеспечивает экспорт результатов измерения в другие программы для подготовки отчетов.

В ПО входит приложение OPUS Validation Program (OVP) - прикладная программа, которая обеспечивает автоматическую проверку микроскопа, выполняя Тест Качества Работы (PQ) и Тест Качества Функционирования (OQ).

Несанкционированный доступ к программному обеспечению исключён ограничением прав доступа с помощью пароля.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	<u>OPUS™</u>
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8.7
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	LUMOS	LUMOS II
Спектральный диапазон измерений по шкале волновых чисел при использовании МСТ-детектора, охлаждаемого жидким азотом см^{-1} (в диапазоне длин волн, мкм)	от 7000 до 650 (от 1,43 до 15,38)	от 6000 до 600 (от 1,67 до 16,66)
Спектральный диапазон измерений по шкале волновых чисел при использовании широкополосного МСТ-детектора, охлаждаемого жидким азотом см^{-1} (в диапазоне длин волн, мкм)	от 6500 до 537 (от 1,54 до 18,62)	от 6500 до 537 (от 1,54 до 18,62)
Спектральный диапазон измерений по шкале волновых чисел при использовании МСТ-детектора с термоэлектрическим охлаждением, см^{-1} (в диапазоне длин волн, мкм)	-	от 6000 до 670 (от 1,67 до 14,93)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел, см^{-1}	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	LUMOS	LUMOS II
Спектральное разрешение, см^{-1} , не более	2,0	
Максимальное спектральное разрешение, см^{-1} , не более (возможность расширения)	<u>0,8</u>	
Отношение сигнал/шум (пик к пику) при регистрации спектров поглощения при использовании МСТ-детектора с охлаждением жидким азотом, (число сканов 64, разрешение 4 см^{-1}), не менее	2000:1	
Спектральный диапазон показаний по шкале волновых чисел при использовании КВг оптики и широкополосного МСТ-детектора, см^{-1} (в диапазоне длин волн, мкм)	от 7800 до 450 (от 1,28 до 22,22)	
Спектральный диапазон показаний по шкале волновых чисел при использовании матричного FPA-детектора, см^{-1} (в диапазоне длин волн, мкм)	-	от 5000 до 750 (от 2 до 13,33)

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
	LUMOS	LUMOS II
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 50 до 60	
Потребляемая мощность, В·А, не более	60	
Потребляемая мощность при использовании матричного FPA-детектора, В·А	-	90
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более: - высота - ширина - длина	520 300 640	520 300 670
Масса, кг, не более	50	60
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +35 70 от 93 до 109	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Основной комплект поставки		
ИК-Фурье-микроскоп LUMOS/ LUMOS II	-	1 шт.
Моторизованный хуз-столик	-	1 шт.
Внешний кабель питания низкого напряжения	-	1 шт.
Кабель USB для подключения видеокамеры	-	1 шт.
Кабель Ethernet для интеграции в систему	-	1 шт.
Поддон для переноса/фиксации FT-IR микроскопа	-	1 шт.
Кейс с принадлежностями «LUMOS-Kit» с различными инструментами, подложками и т.д.	-	1 шт.
Защитный кожух	-	1 экз.
Воронка для жидкого азота	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Дополнительное оборудование, поставляемое по заказу:		
Набор для продувки прибора газом «Purge Kit»	-	1 шт.
Держатель образца с термоконтролем или нагревом	-	1 шт.
Детектор DTGS (работа при комнатной температуре)	-	1 шт.
VIS-поляризатор на видимую область спектра	-	1 шт.
Устройство для измерений в режиме макро и различные принадлежности для измерений	-	1 шт.
Светодиодное кольцо для темнопольного освещения	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках измерений приведены в руководстве пользователя «ИК-Фурье-микроскопы LUMOS», п. 4.

Нормативные документы и технические, устанавливающие требования к ИК-Фурье-микроскопам LUMOS

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840 Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

Техническая документация фирмы «Bruker Optik GmbH», Германия.

Изготовитель

Фирма «Bruker Optik GmbH», Германия

Адрес: D-76275 Ettlingen, Rudolf-Plank-Str., 27, Germany

Телефон: +49 7243 504-2000

Факс: +49 7243 504-2050

E-mail: info.bopt.de@bruker.com

Web-сайт: www.bruker.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» марта 2022 г. № 576

Регистрационный № 61953-15

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19

Назначение средства измерений

Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19 (далее - ТЭКОН-19) предназначены для измерения сигналов первичных измерительных преобразователей (ИП) и преобразования их в соответствующие физические величины, измеряемые ИП, с последующим расчетом расхода, объема и массы жидкостей, в том числе воды, нефти и нефтепродуктов, газов и газовых смесей, в том числе водяного пара, природного и влажного нефтяного газа, кислорода, диоксида углерода, азота, аргона, водорода, ацетилена, аммиака, с приведением к стандартным условиям, тепловой энергии, электроэнергии, 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 (АСУТП) 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 9 исполнениях – (02М – 06М), 10М, 11, 15, 15М, различающихся набором измерительных каналов (ИК) и цифровых интерфейсов, наличием органов управления и индикации, а также набором алгоритмов и функций 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	15	15М
Типоразмер корпуса, мм	70	70	70	70	105	105	70	70	70
Количество ИК сопротивления, шт.	1	2	–	2	4	4	–	–	–
Количество ИК силы тока, шт.	3	6	–	2	3	–	4	–	–
Количество ИК частоты и количества импульсов, шт.	4	–	8	3	4	7	–	–	–
Интерфейсы HART, RS-485	–	–	–	–	–	–	–	+	+
Встроенные часы, клавиатура, дисплей, технологический интерфейс	+	+	+	+	+	+	–	+	+

ТЭКОН-19 каждого исполнения, кроме 15, выпускается в двух вариантах – основном и «Т», различающимися диапазоном температуры окружающей среды в условиях эксплуатации. Исполнение 15 выпускается только в расширенном диапазоне температуры окружающей среды.

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 8 ¹⁾
Измерение частоты и количества импульсов на числоимпульсных ИК	до 8 ¹⁾
Регистрация текущего состояния числоимпульсных ИК	до 8 ¹⁾
Прием данных от первичных ИП непосредственно по интерфейсному каналу HART	до 16 ¹⁾
Прием данных от первичных ИП с цифровыми интерфейсными выходами (HART, Modbus и др.) через интерфейс Can Bus и соответствующие интерфейсные адаптеры, выпускаемые предприятием-изготовителем	до 16 ¹⁾
Обмен информацией через интерфейсные каналы Can Bus, RS-485 и технологический RS-232TTL	до 3 ¹⁾
Индикация и коррекция требуемых параметров через меню дисплея	до 200
Просмотр архивных параметров через меню дисплея	до 56
Просмотр параметров в циклическом меню дисплея	до 10
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 ²⁾	до 256
Расчет физических величин по измеренному току ИП (давление, расход и т.п.) ²⁾	до 256
Расчет расхода среды в единицах измерения ИП по измеренной частоте ИП ²⁾	до 256

Наименование	Кол., шт.
Расчет и накопление расхода, объема и массы жидкостей ²⁾ , газов и газовых смесей по таблице 3:	
- с помощью диафрагмы по ГОСТ 8.586.5-2005	до 8
- с помощью специальных сужающих устройств (СУ) по РД 50-411-83	до 8
- с помощью сопла ИСА 1932 по ГОСТ 8.586.5-2005 ²⁾	до 8
- с помощью осредняющих напорных трубок TORBAR по МИ 3173-2008	до 8
- с помощью осредняющих трубок ANNUBAR 485 по МИ 2667-2011	до 8
- по рассчитанному объемному расходу, температуре и давлению ²⁾	до 8
- по количеству импульсов от ИП, рассчитанной температуре и давлению ²⁾	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 и «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденными постановлением Правительства РФ №1034 от 18.11.2013 ²⁾	до 8
Накопление электроэнергии по количеству импульсов от счетчика электроэнергии с числоимпульсным выходом, по одно- и двухтарифной схемам ²⁾	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
Вычисление экстремальных значений параметров по интервалам	до 256
Вычисление средневзвешенных по расходу значений температуры и давления по интервалам, часам, суткам, месяцам	до 256
Архивирование параметров по интервалам от 1 до 30 минут, глубина от 1 суток до 3 месяцев (1440 значений)	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
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 времени исправной и неисправной работы	до 256
Телесигнализация	до 8
Примечания:	
1) По числу каналов в исполнении	
2) Только в исполнениях (02М – 06М), 10М, 15М	

Таблица 3 – Наличие алгоритмов расчета расхода для различных сред («+» - алгоритм присутствует, «-» - алгоритма нет)

Среда	Диафрагма	Сопло ИСА 1932	Специальные СУ	Трубка Annubar 485	Трубка TORBAR	Расходомер ¹⁾	Счетчик ²⁾	Метран-33х	Расходомер ИРВИС
Вода	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Пар перегретый	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Пар насыщенный	+	+	-	+	+	+	+	-	-
Газ природный	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Воздух	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Кислород	+	-	+	-	+	+	+	+	+
Диоксид углерода (газ)	+	-	+	-	+	+	+	+	+
Нефть и нефтепродукты	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Азот, аргон, водород, ацетилен	+	-	+	-	-	+	+	-	-
Аммиак (газ)	+	-	+	-	-	+	+	-	-
Смесь сухих газов	+	-	+	+	-	+	+	-	-
Газ нефтяной влажный	+	-	+	-	-	+	+	-	-
Газ с заданными свойствами	+	-	-	-	+	+	+	-	+
Электроэнергия	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Произвольная среда	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Примечания: 1) Расходомер – ИП расхода с токовым или частотным выходом, значение сигнала на котором пропорционально текущему расходу. 2) Счетчик – ИП расхода или счетчик электроэнергии с числоимпульсным выходом и заданным «весом» импульса (или заданным числом импульсов на единицу расхода).									

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, ацетилена, аммиака, приведённые к стандартным условиям, по ГОСТ Р 8.740-2011, ГОСТ 8.611-2013, МИ 3213-2009, ГОСТ 30319.1-3-2015, ГСССД МР 113-03, ГСССД МР 118-05, ГСССД МР 134-07, ГСССД 8-79, ГСССД 109-87 по измеренным сигналам ИП, рассчитанным или полученным по цифровому информационному каналу значениям расхода, давления, температуры, полного и неполного компонентного состава, плотности при стандартных условиях, атмосферного давления;
- расход, объем и массу жидкостей, в том числе воды по МИ 2412-97, нефти и нефтепродуктов в соответствии с Р 50.2.076-2010, ГОСТ 8.587-2019 по измеренным сигналам ИП или полученным по цифровому информационному каналу значениям расхода, давления и температуры;
- расход, объем и массу жидкостей, газов и газовых смесей с помощью диафрагм и сопла ИСА 1932 в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005, специальных сужающих устройств в соответствии с РД 50-411-83 по измеренным сигналам ИП или полученным по цифровому информационному каналу значениям давления, разности давлений на диафрагме (сопле) 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 2667-2011 по измеренным сигналам ИП или полученным по цифровому информационному каналу значениям давления, разности давлений и температуры;

- расход, объем и массу водяного пара в соответствии с ГСССД МР 147-2008 по измеренным сигналам ИП или полученным 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 (холодоснабжения) по результатам определения массы, температуры и давления среды в соответствии с ГОСТ Р 51649-2014, ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011, ГОСТ Р 8.728-2010, МИ 2412-97, МИ 2451-98 и «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденными постановлением правительства РФ №1034 от 18.11.2013;
- электроэнергию при двухтарифном учете отдельно по каждому тарифному интервалу.

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 цифровым интерфейсам RS-485 (в исполнениях 15, 15M) и 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 дисплее значений выбранных параметров вместе с их названиями, идентификационных признаков ПО, текущей даты и времени;
- сохранение без искажения всех загруженных данных, 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 отключениях питания на время не более 10000 часов за весь период эксплуатации;
- регистрацию в виде битовых признаков состояния частотных и числоимпульсных ИК.

По устойчивости и прочности к воздействию условий окружающей среды и механических нагрузок ТЭКОН-19 соответствует исполнениям С3, Р1, V1 по ГОСТ Р 52931-2008 (для варианта «Т» и исполнения 15 – С2, Р1, V1).

ТЭКОН-19 соответствует степени защиты от проникновения воды и внешних твердых предметов IP20 по ГОСТ 14254-2015.

ТЭКОН-19 соответствует требованиям ТР ТС 020/2011 по электромагнитной совместимости.

ТЭКОН-19 соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 по безопасности низковольтного оборудования.

Заводской номер нанесен на наклейке печатным способом несмываемой краской и имеет числовой формат. Наклейка расположена на задней части корпуса ТЭКОН-19.

Общий вид ТЭКОН-19, место пломбирования представлено на рисунке 1.

Конструкцией ТЭКОН-19 не предусмотрена возможность нанесения знака поверки.

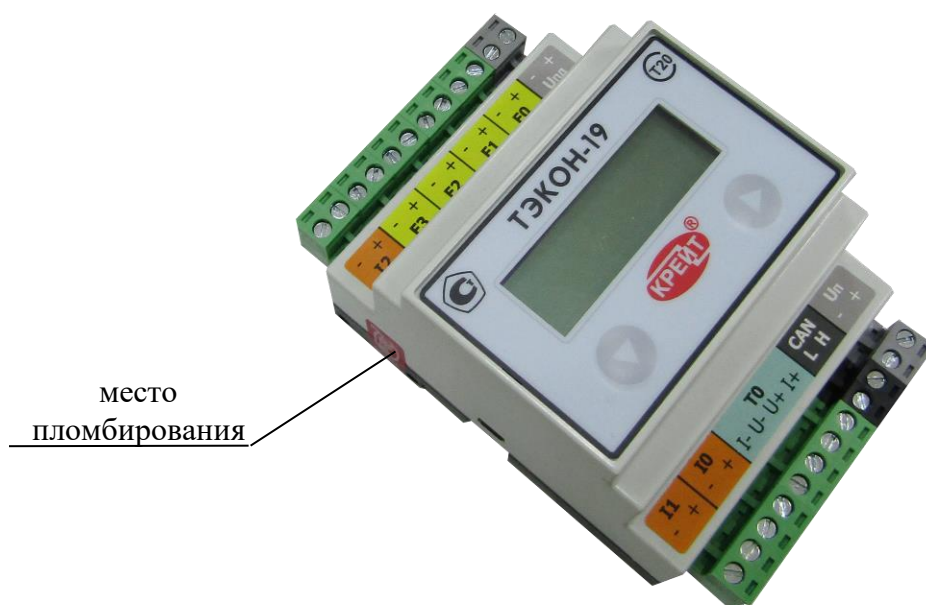


Рисунок 1 – Общий вид ТЭКОН-19

Программное обеспечение

В ТЭКОН-19 применяется встроенное программное обеспечение (ПО). ПО разделено на метрологически значимую часть и метрологически не значимую часть.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения, используемого в ТЭКОН-19 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения ТЭКОН-19

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	ТЭКОН19-M1 T10.06.292-06	ТЭКОН19-M2 T10.06.362-06	ТЭКОН19-11 T10.06.170	ТЭКОН19-15 T10.06.319-05	ТЭКОН19-15 T10.06.319-06
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	06.xx	06.xx	xx.03	05.xx	06.xx
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-

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

Уровень защиты программного обеспечения ТЭКОН-19 от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Отсутствует возможность изменения программного обеспечения пользователем.

Программное обеспечение ТЭКОН-19 соответствует требованиям ГОСТ Р 8.654-2015.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности: - ИК сопротивления, Ом, в поддиапазоне от 50 до 250 включ. Ом - ИК сопротивления, Ом, в поддиапазоне св. 250 до 1000 включ. Ом - ИК сопротивления, Ом, в поддиапазоне св. 1000 до 4000 Ом - ИК силы тока, мА, в диапазоне от 0 до 20 мА - ИК частоты, Гц, в диапазоне от 0 до 1000 Гц - ИК количества импульсов, имп., в диапазоне от 0 до 10^6 имп. (частота импульсов от 0 до 100 Гц, длительность не менее 4 мс)	$\pm 0,03$ $\pm 0,2$ ± 2 $\pm 0,005$ $\pm 0,2$ ± 1
Пределы допускаемой приведенной погрешности расчета температуры, %: - ТС М по ГОСТ 6651-2009 в диапазоне от -73,15 до +200 °С - ТС П, ТС Pt по ГОСТ 6651-2009 в диапазоне от -73,15 до +600 °С	$\pm 0,002$ $\pm 0,004$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений ИП погрешности расчета давления, разности давления и других физических величин, измеряемых ИП с унифицированными токовыми выходными сигналами с линейной характеристикой по измеренному значению силы тока от ИП, %	$\pm 0,0001$
Пределы допускаемой относительной погрешности расчета, %: - расхода, объема и массы газов и газовых смесей, приведенных к стандартным условиям, в диапазоне от 10^{-6} до 10^6 м³/ч, м³, т, т/ч при измерении расхода: - с помощью диафрагмы по ГОСТ 8.586.5-2005 - с помощью специальных сужающих устройств по РД 50-411-83¹⁾ - 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 2667-2011 - с помощью осредняющих напорных трубок TORBAR по МИ 3173-2008 - расхода, объема и массы нефти и нефтепродуктов, в диапазоне от 10^{-6} до 10^6 м³/ч, м³, т, т/ч - расхода, объема и массы жидкостей, в том числе воды и водяного пара, в диапазоне от 10^{-6} до 10^6 м³/ч, м³, т, т/ч - тепловой энергии, в диапазоне от 10^{-6} до 10^6 Мкал, Гкал, МДж, ГДж²⁾ - электроэнергии, в диапазоне от 10^{-6} до 10^6 кВт·ч - при выполнении арифметического действия над параметрами	$\pm 0,005$ в соответствии с таблицей 5.1 $\pm 0,03$ $\pm 0,005$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,03$ $\pm 0,05$ $\pm 0,15$ $\pm 0,0001$ $\pm 0,0001$
Пределы допускаемого суточного хода часов, с	± 9
Примечание: ¹⁾ Для природного газа проводится расчет только объемного расхода с помощью специальных сужающих устройств по РД 50-411-83 ²⁾ 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 5.1 – Пределы допускаемой относительной погрешности расчета и диапазоны измерений при использовании специальных сужающих устройств по РД 50-411-83

Среда	Температура, °С	Давление, МПа (абсолютное)	Разность давления на СУ, кПа	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Вода	от 0 до 200	от 0,1 до 6	от 0,01 до 5000	±0,05
Перегретый пар	от 100 до 600	от 0,1 до 20	от 0,01 до 5000	±0,05
Природный газ ГОСТ 30319.2	от -23,15 до 76,85	от 0,1 до 7,5	от 0,01 до 3000	±0,005
Природный газ ГОСТ 30319.3	от -23,15 до 76,85	от 0,1 до 30	от 0,01 до 3000	±0,005
Нефтяной газ	от -10 до 226	от 0,1 до 15	от 0,01 до 3000	±0,1
Воздух	от -50 до 120	от 0,1 до 20	от 0,01 до 5000	±0,1
Кислород	от -73,15 до 151,85	от 0,1 до 10	от 0,01 до 2500	±0,005
Азот	от -73,15 до 151,85	от 0,1 до 10	от 0,01 до 2500	±0,005
Аргон	от -73,15 до 151,85	от 0,1 до 10	от 0,01 до 2500	±0,005
Водород	от -73,15 до 151,85	от 0,1 до 10	от 0,01 до 2500	±0,005
Аммиак	от -73,15 до 151,85	от 0,1 до 10	от 0,01 до 2500	±0,005
Диоксид углерода	от -53,15 до 151,85	от 0,1 до 10	от 0,01 до 2500	±0,005
Ацетилен	от -53,15 до 151,85	от 0,1 до 10	от 0,01 до 2500	±0,005
Смесь газов	от -73,15 до 126,85	от 0,1 до 10	от 0,01 до 2500	±0,005

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
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 - высота - ширина - длина	60 105 110
Масса, кг, не более	0,5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха для основного варианта исполнения, °С - температура окружающего воздуха для варианта исполнения «Т» и исполнения 15, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %, не более	от -10 до +50 от -40 до +70 от 84 до 106,7 95
Средняя наработка на отказ, ч	70000
Средний срок службы, лет	12

Таблица 7 - Диапазоны измерений параметров среды, при которых проводятся расчеты

Среда (жидкость, пар, газ)	Температура, °С	Давление, МПа (абсолютное)	Разность давления на СУ, кПа	Масса, кг, т; Объем, м³; Расход, м³/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, во- дород, 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	—	
Примечание: *) при измерении расхода расходомером ИРВИС-К-300 диапазон измерений давления от 0,1 до 7,5 МПа, диапазон измерений температуры от -23,15 до +50 °С.				

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность ТЭКОН-19

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19	T10.00.60	1 шт.
Паспорт	T10.00.60 ПС	1 экз.

Руководство по эксплуатации, Методика поверки и дополнительное программное обеспечение размещены на сайте изготовителя по адресу www.kreit.ru.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.2 «Технические характеристики» руководства по эксплуатации.

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

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

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

ТР ТС 004/2011. Технический регламент Таможенного союза О безопасности низковольтного оборудования

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1·10⁻¹⁶ до 100 А

Приказ Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления

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

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

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «КРЕЙТ» (ООО «КРЕЙТ»)

ИНН 6659039392

Адрес: 620146, г. Екатеринбург, проезд Решетникова, 22а

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

Телефон (343)-216-51-10, факс (343)-216-51-10

e-mail: info@kreit.ru

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

ИНН 6659141519

Адрес: 620146, г. Екатеринбург, проезд Решетникова, 22а

Телефон (343)-216-51-10, факс (343)-216-51-10

e-mail: info@kreit.ru

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

Телефон: +7 (343) 350-26-18

Факс: +7 (343) 350-20-39

Web-сайт: www.uniim.ru

E-mail: uniim@uniim.ru

Уникальный номер УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» марта 2022 г. № 576

Регистрационный № 75666-19

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Интерферометры лазерные Lasertex HPI-3D

Назначение средства измерений

Интерферометры лазерные Lasertex HPI-3D (далее – интерферометры) предназначены для измерений линейных перемещений интерференционным методом в промышленности и измерительных лабораториях, а также для передачи единицы длины в качестве рабочего эталона 2 разряда в соответствии с 2 и 3 частями Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г.

Описание средства измерений

Принцип работы основан на подсчёте количества возвращающихся интерференционных полос в фотоприемник лазерного интерферометра с гетеродинным методом определения направления и передвижения измеряемого объекта.

Интерферометр состоит из лазерного излучателя, модуля компенсации условий окружающей среды, элементов оптического канала и оптического приемника. Основой устройства интерферометра является частотно-стабилизированный, двухмодовый гелий-неоновый лазер.

Лазерный излучатель и оптический приемник расположены внутри корпуса лазерной головки, который имеет теплоотводящий радиатор. Регулировка направления лазерного луча осуществляется винтовыми системами горизонтального и вертикального наведения.

Модуль компенсации, встроенный в модуль лазерной головки, способствует повышению точности измерений - в зависимости от параметров условий окружающей среды (температуры, давления и влажности воздуха), измеренных беспроводными датчиками (сенсорами), автоматически пересчитывается действительная длина волны лазера.

Элементы оптического канала включают в себя линейный ретрорефлектор, линейный интерферометр и оптический приемник, необходимые для работы лазера в качестве интерферометра.

Считывание данных с интерферометра выполняется через интерфейс USB, Bluetooth или через выходной разъем LX40-20P (цифровой сигнал A-Quad-B).

Имеется возможность работы интерферометра со штатива, который имеет дополнительные регулировки положения. Управление интерферометром осуществляется с помощью программного обеспечения (ПО) или с помощью пульта дистанционного управления (строба).

Интерферометры относятся к лазерной аппаратуре класса 2 по ГОСТ ИЕС 60825-1-2013.

Общий вид интерферометров с указанием места нанесения знака поверки в виде наклейки представлен на рисунке 1. Содержание маркировки представлено на рисунке 2.

Пломбирование интерферометров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид интерферометров лазерных Lasertex HPI-3D (на штативе)



Рисунок 2 – Маркировка интерферометров лазерных Lasertex HPI-3D

Программное обеспечение

Интерферометры имеют автономное программное обеспечение «HPI Software» (далее – ПО), которое предназначено для обработки, отображения и сохранения результатов измерений.

Уровень защиты программного обеспечения по Р 50.2.077-2014 – средний.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HPI Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8.9.5a
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	2b5366cf024d77f0669f4672bbd92c2d*
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	MD5
* - контрольная сумма указана для версии 8.9.5a	

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики, включая показатели точности

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных перемещений, м	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных перемещений, мкм	$\pm(0,02+0,4 \cdot L)$, где L – измеренное перемещение, м

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс лазера по ГОСТ IEC 60825-1-2013	2
Номинальное значение длины волны лазерного излучения, нм	633
Мощность лазерного излучения, мВт, не более	1
Условия эксплуатации по гр. В1 ГОСТ Р 52931-2008, со следующими уточнениями:	
- диапазон температур окружающего воздуха, С	от +10 до +35
- верхнее значение относительной влажности при 30°С, без конденсации влаги, %	90
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 85 до 105
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 187 до 242
- частота, Гц	50±1
- потребляемая мощность, Вт, не более	100
Габаритные размеры лазерной головки, мм, не более:	
- длина	255
- ширина	70
- высота	45
Масса лазерной головки, кг, не более	1,7
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и в виде наклейки на лазерную головку интерферометра.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность интерферометра

Наименование	Обозначение	Кол.
Интерферометр в составе: - лазерная головка; - линейный ретрорефлектор; - линейный интерферометр; - сенсоры (датчики) температуры основания ^{*)} ; - сенсор (датчик) температуры, давления и влажности воздуха ^{*)} ; - блок питания	-	1 шт.
Магнитные опоры ^{*)}	-	2 шт.
Строб (пульт дистанционного управления) ^{*)}	-	1 шт.
Держатель ^{*)}	-	2 шт.
Монтажная стойка ^{*)}	-	2 шт.
Штатив ^{*)}	-	1 шт.
Кабель USB тип В ^{*)}	-	1 шт.
Кабель подключения блока питания к электросети	-	1 шт.
Комплект программного обеспечения (на CD или USB-flash)	HPI Software	1 экз.
Транспортировочный кейс ^{*)}	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Примечание: ^{*)} – в зависимости от комплекта поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Измерение-позиционирование» руководства по эксплуатации «Интерферометры лазерные Lasertex HPI-3D. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к интерферометрам лазерным Lasertex HPI-3D

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г.

Техническая документация компании-изготовителя.

Изготовитель

Компания «Lasertex Co. Ltd.», Польша
Адрес: Poland, 51-50 1, Wroclaw, ul. Swojczycka, 26
Телефон: +71-372-43-06
Web-сайт: lasertex.eu
E-mail: lasertex@lasertex.eu

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Телефон/факс: +7 (383) 210-08-14 / +7 (383) 210-13-60

Web-сайт: sniim.ru

E-mail: director@sniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.310556 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

В части вносимых изменений:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трубопоршневые поверочные установки ТПУ

Назначение средства измерений

Трубопоршневые поверочные установки ТПУ (далее по тексту – ТПУ) предназначены для хранения и передачи единицы объема и объемного расхода протекающей жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия ТПУ заключается в повторяющемся вытеснении шаровым поршнем известного объема жидкости из калиброванного участка. Шаровый поршень совершает движение под действием потока жидкости, проходящей через калиброванный участок.

ТПУ состоят из следующих основных частей, смонтированных на стальной сварной раме: корпуса с калиброванными и разгонными участками, шарового поршня, камеры пуска-приема шарового поршня, детекторов переключателей В5-А и СГР02 (далее – детекторы), четырехходового переключающего крана, электрического привода.

В состав ТПУ входят: преобразователи температуры с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, преобразователи давления с пределами допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,1\%$, термометры с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, манометры класса точности 0,6.

ТПУ выпускаются типоразмеров ТПУ-550, ТПУ-4000 в стационарном исполнении.

Общий вид ТПУ показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид

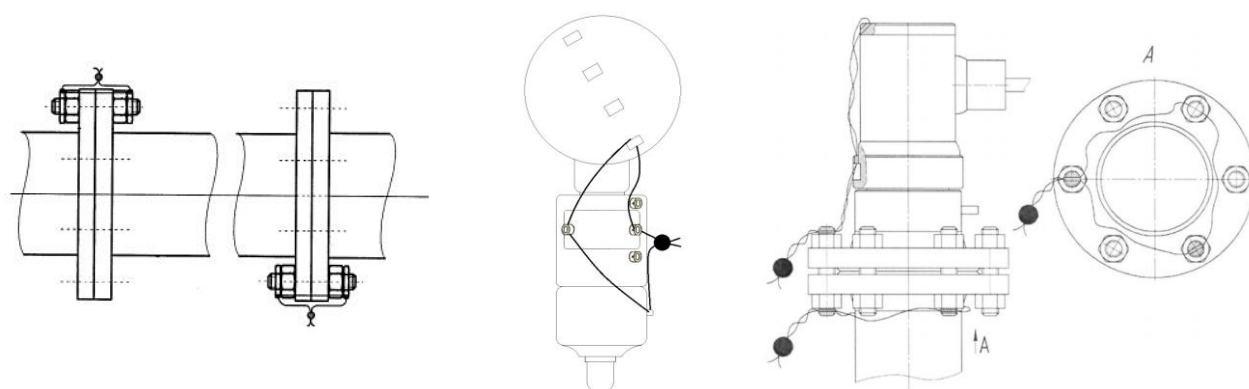
При работе средство измерений (поверяемые, калибруемые, испытываемые, контролируемые, исследуемые преобразователи расхода или трубопоршневые поверочные установки) и ТПУ соединяют последовательно. Через технологическую схему с ТПУ и средство измерений устанавливают необходимое значение расхода измеряемой среды. Поток жидкости, проходящей через ТПУ, увлекает шаровой поршень, который перемещается по калиброванному участку. При воздействии шарового поршня на полусферическую часть детекторов происходит срабатывание их переключателей, которые генерируют электрические сигналы, определяющие начало и окончание измерения и поступающие в систему обработки информации (измерительно-вычислительный комплекс, управляющий контроллер и т. п.), не входящую в состав ТПУ.

Изменение направления потока жидкости через ТПУ осуществляется четырехходовым переключающим краном.

Метод поверки, калибровки, испытаний, контроля и исследования метрологических характеристик средств измерений основан на определении количества измеряемой среды, прошедшей через калиброванный участок ТПУ и через средство измерений.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может привести к изменению вместимости ТПУ на фланцевых соединениях калиброванного участка и корпусах детекторов предусмотрены места для установки пломб (см. рисунок 2), несущих на себе знак поверки (оттиск клейма поверителя).

Заводской номер нанесен металлографическим методом на табличку, закрепленную на корпусе ТПУ.



Фланцы калиброванного участка
ТПУ

Детекторы В5-А

Детекторы СГР02

Рисунок 2 – Схема установки пломб

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики ТПУ, а также параметры измеряемой среды приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ТПУ-550	ТПУ-4000
Пределы допускаемой относительной погрешности, %		
- ТПУ 1-го разряда		±0,05
- ТПУ 2-го разряда		±0,10
Номинальное значение вместимости калиброванного участка при температуре 20 °С и избыточном давлении, равном нулю, м ³	5,5	40,0

Таблица 2 - Основные технические характеристики и параметры измеряемой среды

Наименование характеристики	Значение	
	ТПУ-550	ТПУ-4000
Измеряемая среда	нефть, нефтепродукты, вода	
Параметры измеряемой среды: - наибольшее значение расхода, м³/ч - давление, МПа, не более - температура, °С - кинематическая вязкость при рабочих условиях, сСт - плотность при рабочих условиях, кг/м³	550 от 0,3 до 100,0 от 600 до 1000	4000 6,3 от -10 до +40
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, % (при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги), не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +50* 95 от 84 до 106	
Вариант исполнения	стационарный	
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	380 ⁺³⁸ ₋₅₇ / 220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1 24	
Габаритные размеры, мм - длина - ширина - высота	21600 3700 3000	40000 10000 7000
Средний срок службы, не менее, лет	20	
* При отрицательных температурах окружающего воздуха должна быть предусмотрена термоизоляция калиброванного участка с детекторами.		

Знак утверждения типа

наносится в правом нижнем углу титульного листа руководства по эксплуатации ТПУ печатным способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ТПУ приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность ТПУ

Наименование	Обозначение	Количество
Трубопоршневая поверочная установка ТПУ	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Комплект приспособлений для обслуживания шарового поршня	-	1 шт.

Комплект запасных частей (по запросу)	-	-
---------------------------------------	---	---

Сведения о методиках (методах) измерений
отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трубопоршневым поверочным установкам ТПУ

Государственная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Росстандарта РФ от 07.02.2018 № 256.

Технические условия ТУ 421313-014-05792661-2016.

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть - Верхняя Волга», филиал Великолукский завод «Транснефтемаш»

(АО «Транснефть - Верхняя Волга», филиал Великолукский завод «Транснефтемаш»)

Адрес: 182115, Россия, Псковская область, г. Великие Луки, ул. Гоголя д. 2

Телефон (факс): 8 (1153) 9-26-67

ИНН 5260900725

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, 19

Адрес местонахождения: 420088, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7 «а»

Телефон: 8(843) 272-70-62

Факс: 8(843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310592