

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 16 » _____ мая _____ 2023 г. № 1015

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	Устанавлива-емая методика поверки	Добавля- емый изгото- витель	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.	Весы вагонные	ВВЭ-Т	ВВЭ-Т-100-1-А1 зав. №№094492, 094406	56973-14	-	-	МП 56973-14	-	-	08.02. 2023	Закрытое акционерное общество «Измерительная техника» (ЗАО «Измерительная техника»), г. Пенза	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
2.	Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягиомеры и тягионапоромеры	ФТ	№ 2460832; № 2460797; № 2460836; № 2460841; № 2460848; № 2476099; № 2476101; № 2476109; № 2461829; № 338072; № 2461823;	60168-15	-	-	МИ 2124-90; ГОСТ 8.305-78	МП 4212-114- 64115539-2022	-	27.12. 2022	Акционерное общество «Производственное объединение Физтех» (АО «ПО Физтех»), г. Томск	ЗАО КИП «МЦЭ», г. Москва

			№ 2476077; № 2476078; № 2476080; № 2460794; № 2476088; № 2461822; № 2460794									
3.	Весы вагонные	ВВЭ	ВВЭ-СД-100-0,2-Т зав. №94406	76060-19	-	-	ГОСТ OIML R 76-1–2011 приложение ДА – для статического режима взвешивания; ГОСТ 8.647-2015 приложение А – для режима взвешивания в движении	-	-	16.02.2023	Закрытое акционерное общество «Измерительная техника» (ЗАО «Измерительная техника»), г. Пенза	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва
4.	Трубопоршневые поверочные установки	ТПУ	ТПУ-1100 зав. №6/22	76730-19	-	-	МИ 1972-95; МИ 2974-2006; МИ 3155-2008; МИ 3593-17	-	-	28.12.2022	Акционерное общество «Транснефть-Метрология» (АО «Транснефть-Метрология», г. Москва	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Казань
5.	Системы измерительные	АМКУА-М	исп. АМКУА-М-03-06 зав. №075-2022, исп. АМКУА-М-06-06 зав. №076-2022	78089-20	-	-	МП 208-044-2019	МП 208-027-2022	-	17.06.2022	Закрытое акционерное общество НПО «Авиатехнология» (ЗАО НПО «Авиатехнология»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2023 г. № 1015

Регистрационный № 78089-20

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные АМКУА-М

Назначение средства измерений

Системы измерительные АМКУА-М (далее – система) предназначены для измерений и регистрации объёма, массы, температуры, плотности нефтепродуктов при его отпуске из средств заправки в воздушные суда.

Описание средства измерений

Принцип работы системы состоит в обработке сигналов от первичных преобразователей в составе системы, измеряющих параметры и количество нефтепродуктов, преобразовании результатов измерений в значения физических величин и их регистрации.

Система при измерении массы нефтепродуктов реализует прямой метод динамических измерений по ГОСТ 8.587-2019.

В состав системы входят:

- расходомер-счетчик массовый;
- датчик температуры (наличие датчика температуры в составе системы в зависимости от исполнения);
- блок специального контроллера;
- пульт управления специальным контролером;
- блок оператора;
- табло информационное;
- средство фильтрации с устройством газоотделения;
- трубопроводы с запорной арматурой;
- один или два раздаточных рукава со специальным наконечником заправки (для закрытого способа отпуска нефтепродукта в воздушное судно);
- одного раздаточного рукава со специальным пистолетом (для открытого способа отпуска нефтепродукта в воздушное судно).

Система изготавливается в исполнениях: АМКУА-М-01-Х, АМКУА-М-02-Х, АМКУА-М-03-Х, АМКУА-М-04-Х, АМКУА-М-05-Х, АМКУА-М-06-Х, АМКУА-М-07-Х, АМКУА-М-08-Х.

Исполнения системы отличаются способом отпуска нефтепродукта, максимальным расходом, составом канала температуры.

Исполнения АМКУА-М-01-Х предназначены для отпуска нефтепродукта закрытым способом с максимальным расходом 2500 л/мин с применением двух раздаточных рукавов.

Исполнения АМКУА-М-02-Х предназначены для отпуска нефтепродукта закрытым способом с максимальным расходом 1500 л/мин с применением двух раздаточных рукавов.

Исполнения АМКУА-М-03-Х предназначены для отпуска нефтепродукта закрытым способом с максимальным расходом 1250 л/мин с применением одного раздаточного рукава.

Исполнения АМКУА-М-04-Х предназначены для отпуска нефтепродукта открытым способом с максимальным расходом 400 л/мин с применением одного раздаточного рукава.

Исполнения АМКУА-М-05-Х предназначены для отпуска нефтепродукта с применением одного раздаточного рукава закрытым способом с максимальным расходом 1250 л/мин или одного раздаточного рукава открытым способом с максимальным расходом 400 л/мин.

Исполнения АМКУА-М-06-Х предназначены для отпуска нефтепродукта с применением одного раздаточного рукава закрытым способом с максимальным расходом 750 л/мин или одного раздаточного рукава открытым способом с максимальным расходом 400 л/мин.

Исполнения АМКУА-М-07-Х предназначены для отпуска нефтепродукта с применением одного раздаточного рукава закрытым способом с максимальным расходом 1000 л/мин.

Исполнения АМКУА-М-08-Х предназначены для отпуска нефтепродукта закрытым способом с максимальным расходом 1900 л/мин с применением двух раздаточных рукавов.

Минимальный расход нефтепродукта для всех исполнений 400 л/мин.

Система, в зависимости от состава, обеспечивает измерение температуры нефтепродукта одним из следующих способов:

- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19 или 57176-14) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного РР модель 5335 (Регистрационный номер 70943-18) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 1);

- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19 или 57176-14) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности АА по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного РР модель 5335 (Регистрационный номер 70943-18) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 2);

- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности АА по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя температуры измерительного серии iTEMP ТМТ111 (Регистрационный номер 57947-19) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 3);

- с применением датчика температуры ТМТ142R (Регистрационный номер 63821-16) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 4);

- с применением канала температуры расходомера-счетчика массового (значение «Х» в исполнении системы соответствует 5);

- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного модульного ИПМ 0399 (регистрационный номер 22676-17) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 6);

- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя измерительного ИП 0304/МЗ-Н (Регистрационный номер 85515-22) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 7);

- с применением комплекта датчика температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователя сопротивление-ток измерительного ПСТ (регистрационный номер 23546-12) с токовым выходным сигналом 4-20 мА (значение «Х» в исполнении системы соответствует 8).

Расходомер-счетчик массовый в составе системы обеспечивает измерение объема и массы нефтепродукта. При значении «Х» в исполнении системы соответствующем 5 расходомер-счетчик массовый также обеспечивает измерение температуры нефтепродукта.

В составе систем входят счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС (Регистрационный номер 83825-21).

Блок специального контроллера (БСК-01) обеспечивает управления процессом отпуска нефтепродукта.

В состав БСК-01 входят:

- контроллер СТН-3000-РКУм (Регистрационный номер 59781-15 или 59781-20) с программным обеспечением;

- GPRS-роутер;

- источник стабилизированного питания;

- нормирующие преобразователи, клеммы, реле.

БСК-01 обеспечивает выполнение следующих функций:

- обмен информацией с панелью оператора (ПОС-10);

- обмен информацией с пультом управления специальным контроллером;

- обмен информацией с сервером сбора и передачи данных посредством GPRS-роутера;

- обработку результатов измерений от расходомера-счетчика массового и датчика температуры;

- контроль настроечных коэффициентов расходомера-счетчика массового при эксплуатации системы;

- управление процессом отпуска нефтепродукта;

- передачу информации на табло информационное (ТИ-01) для отображения;

- передачу информации на принтер для печати.

Пульт управления специальным контроллером (ПУСК) расположен в заправочном модуле на панели управления и обеспечивает выполнение следующих функций:

- идентификация оператора системы с помощью бесконтактного считывателя карты доступа оператора;

- отображение информации на показывающем устройстве;

- ручной ввод с помощью клавиатуры информации в контроллер;

- подтверждения этапов выполнения отпуска нефтепродукта.

Блок оператора (БО-1) состоит из панели оператора сенсорной (ПОС-10), идентификатора пользователя и принтера.

Панель оператора сенсорная (ПОС-10) предназначена для:

- отображения заданий на отпуск нефтепродукта;

- ручного ввода информации в контроллер;

- отображения сведений о выполнении этапов отпуска нефтепродукта.

Табло информационное (ТИ-01) предназначено для визуального отображения следующей информации:

- масса или объем нефтепродукта, заданные на отпуск;

- масса нефтепродукта, прошедшая через систему на данный момент времени с начала отгрузки нефтепродукта;

- объем нефтепродукта, прошедший через систему на данный момент времени с начала отгрузки нефтепродукта;

- объемный расход нефтепродукта через систему;

- сведения о ПВКЖ (при комплектации средства заправки дозатором ПВКЖ).

Средство фильтрации с устройством газоотделения установлено до расходомера-счетчика массового обеспечивает фильтрацию нефтепродукта и удаление из него газовой фазы.

Трубопроводы с запорной арматурой и электромагнитным клапаном обеспечивают прохождение нефтепродукта через систему. Электромагнитный клапан представляет собой запорное устройство с электромагнитным приводом, предназначенное для дистанционного управления потоком нефтепродукта.

При отпуске нефтепродукта из средства заправки в воздушное судно с помощью программного обеспечения контроллера задаются масса или объем нефтепродукта, необходимые для отпуска в воздушное судно. После прохождения разрешительных процедур и запуска процесса отпуска, нефтепродукт из средства заправки с помощью насоса средства заправки под давлением подается через средство фильтрации, оснащенное устройством газоотделения, расходомер-счетчик массовый, клапан электромагнитный и раздаточный рукав в воздушное судно. В процессе отпуска нефтепродукта расходомер-счетчик массовый измеряет массу, объем и плотность нефтепродукта. Температура нефтепродукта измеряется расходомером-счетчиком массовым или датчиком температуры. Результаты измерений с расходомера-счетчика массового по цифровому протоколу передаются в контроллер. Результаты измерений температуры в виде токового сигнала 4-20 мА передаются в контроллер. Контроллер обеспечивает обработку результатов измерений, вычисление отпущенных массы и объема нефтепродукта и средних значений температур, и плотности нефтепродукта, а также регулирование расхода нефтепродукта в процессе отпуска нефтепродукта.

Система позволяет регистрировать объем, массу, температуру, плотность отпущенного нефтепродукта. Система может выдавать управляющие и аварийные сигналы, формировать отчеты и выдавать их на печать.

Измеренная и вычисленная информация может храниться в контроллере в течение не менее 31 суток и может быть передана по сети мобильной связи GPRS.

Электропитание блока специального контроллера БСК-01 и табло информационного ТИ-01 осуществляется от бортовой сети автомобильного шасси средства заправки. Электропитание блока оператора БО-01, пульта управления специальным контроллером ПУСК-01 и расходомера-счетчика массового осуществляется от стабилизированного источника питания постоянного тока в составе БСК-01.

Блок специального контроллера БСК-01 и блок оператора БО-01 устанавливается внутри кабины средства заправки. Преобразователь температуры устанавливается внутри корпуса блока специального контроллера БСК-01. Остальные составные части устанавливаются на шасси средства заправки.

Фотографии общего вида системы и ее составных частей представлены на рисунках 1 – 7.



Рисунок 1 – Общий вид системы спереди на средстве заправки

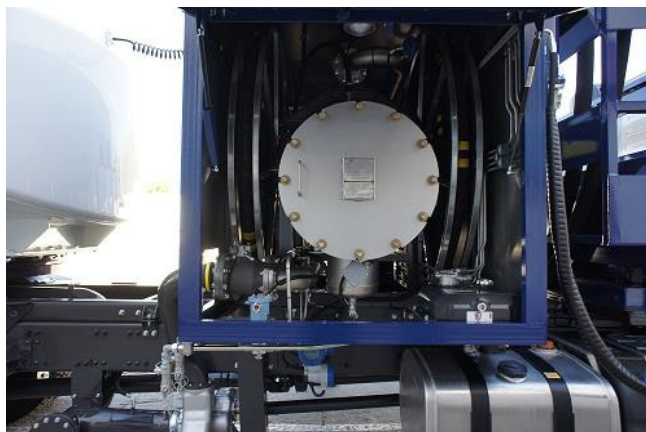


Рисунок 2 – Общий вид системы сзади на средстве заправки



Рисунок 3 – Общий вид составных частей системы (БСК-01 с закрытой защитной крышкой, ПОС-10, идентификатор пользователя и принтер) в кабине средства заправки



Рисунок 4 – БСК-01 без защитной крышки



Рисунок 5 – Панель оператора сенсорная (ПОС-10)



Рисунок 6 – Пульт управления специальным контроллером (ПУСК-01)



Рисунок 7 – Табло информационное (ТИ-01)

Места нанесения клейм (наклеек и пломб) на составные части системы изображены на рисунках 8 – 11, внешний вид таблички с заводским номером изображен на рисунке 12.

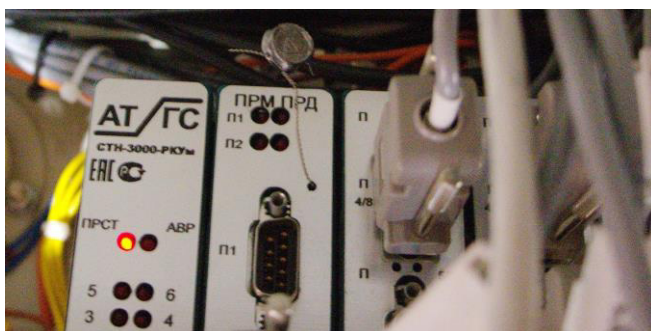


Рисунок 7 – Пломбирование платы центрального процессора контроллера



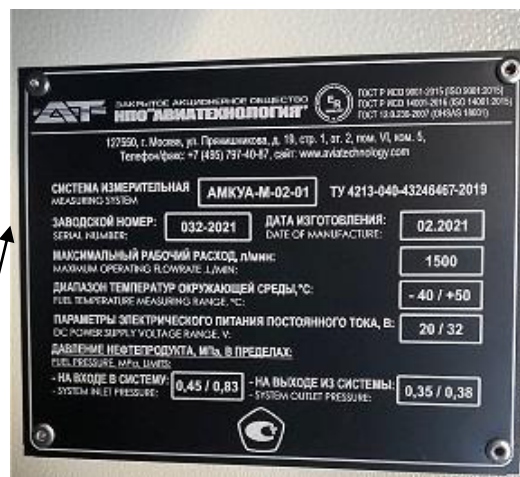
Рисунок 8 – Пломбирование платы аналогового входа контроллера



Рисунок 9 – Пломбирование преобразователя измерительного модульного ИПМ 0399



Рисунок 10 – Пломбирование датчика температуры



заводской номер

Рисунок 11 –Пломбирование преобразователей температуры PR, ПСТ, ИП 0304/МЗ-Н

Рисунок 12 – Внешний вид таблички с заводским номером

Места пломбирования расходомера-счетчика массового приведены в его описании типа.

Металлическая или пластиковая табличка с заводским номером расположена в запра-вочном модуле на панели управления. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из программного обеспечения контроллера, программного обеспечения расходомера-счетчика массового, программного обеспечения преобразователей температуры.

Программное обеспечение контроллера предназначено для считывания измерительной информации с расходомера-счетчика массового и преобразователя температуры, обработки результатов измерений, контроля настроечных коэффициентов расходомера-счетчика массового при работе системы, индикации результатов измерений на показывающем устройстве, формирования управляющих сигналов на начало и окончание отпуска нефтепродукта. Программное обеспечение контроллера разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО.

Идентификация ПО контроллера проводится с помощью номера версии программного обеспечения, отображаемого на показывающем устройстве пульта управления специального контроллера.

Для защиты от несанкционированного доступа к ПО системы (контроллера) доступ ограничен паролем.

Таблица 1 – Идентификационные данные системы (контроллера)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	AMKUA.pro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.03.ZZZ
Цифровой идентификатор ПО	не отображается
где Z = 0 - 9	

Защита ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда (нефтепродукты)	Топлива для реактивных двигателей, топливо авиационное для газотурбинных двигателей
Диапазон измерений температуры нефтепродукта, °C	от -50 до +60
Минимальный объем нефтепродукта при отпуске, дм ³	2000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы нефтепродукта, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема нефтепродукта, %	±0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности нефтепродукта, кг/м ³	±2

Окончание таблицы 2.

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры нефтепродукта в зависимости от состава канала температуры*, °C: - для исполнений АМКУА-М-0У-1, АМКУА-М-0У-2, АМКУА-М-0У-3, АМКУА-М-0У-6, АМКУА-М-0У-7, АМКУА-М-0У-8 - для исполнений АМКУА-М-0У-4 и АМКУА-М-0У-5	$\pm 0,5$ ± 1
Примечание: * - где У исполнение системы (У = 1 – 8).	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Давление нефтепродукта, МПа - на входе в систему - на выходе системы	от 0,45 до 0,83 от 0,35 до 0,38
Температура окружающей среды, °C: - расходомер-счетчик массовый - датчик температуры - контроллер, преобразователь температуры, составные части системы в кабине средства заправки	от -40 до +50* от -50 до +50 от +5 до +40
Относительная влажность окружающей среды, %: - составные части системы вне кабины средства заправки - составные части системы в кабине средства заправки - средства измерений в составе системы	от 0 до 98 от 0 до 95 в соответствии с эксплуатационной документацией средств измерений в составе системы
Параметры электрического питания постоянного тока, В	от 20 до 32
Срок службы, лет	15
Примечание: * - от -50 до +50 °C в случае применения термочехла.	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АМКУА-М		1
Руководство по эксплуатации	АМКУА-М.000.000 РЭ	1
Паспорт	АМКУА-М.000.000 ПС	1
Руководство пользователя	АТГС.АСУТП.1006 ИЗ	1
Методика поверки		по заказу
Документация на составные части системы		1 комплект
Комплект запасных частей		1 комплект

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 2.4 руководства по эксплуатации АМКУА-М.000.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

ТУ 4213-040-43246467-2019 Системы измерительные АМКУА-М. Технические условия;

Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество НПО «Авиатехнология»

(ЗАО НПО «Авиатехнология»)

ИНН 7713018211

Адрес: 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, с. 1, эт. 2 помещ. VI ком. 5

Тел./факс: +7 (495) 797-4087

E-mail: info@aviatechnology.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2023 г. № 1015

Регистрационный № 60168-15

Лист № 1
Всего листов 23

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры ФТ

Назначение средства измерений

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры ФТ (далее - приборы) предназначены для измерений и контроля (сигнализации) избыточного и вакуумметрического давления различных сред (жидкость, газ и пар).

Описание средства измерений

Принцип действия манометров основан на уравнивании измеряемого давления силами упругой деформации чувствительного элемента – трубчатой пружины. Измеряемое давление через штуцер поступает в полость измерительной пружины и посредством трибно-секторного механизма вызывает пропорциональное вращательное движение стрелки по шкале.

В зависимости от вида измеряемого давления, измеряемой среды, условий применения и конструктивных особенностей приборы разделены на модели:

- манометры: МТИф; МТИф Кс; МТИ-Вуф; МТИ-Вуф Кс; МП2-Уф; МП2-Уф исп.1; МП2-Уф d50; МП3-Уф; МП3-Уф исп. ЭКО; МП3А-Уф; МП3Аф-Кс; МП4-Уф; МП4А-Уф; МП4Аф-Кс; МПТ¹⁾ (с функцией измерения температуры); ДМ2005ф; ДМ2005ф Кс; ДМ2005ф Ву; ДМ2005ф Ву Кс; ДМ2010ф исп.1; ДМ2010ф; ДМ2010ф Кс; ДМ2010ф Ву; ДМ2010ф Ву Кс; ДМ8008-Вуф; ДМ8008-Вуф исп.1; ДМ8008-Вуф исп.2; ДМ8008-Вуф Кс; ДМ8008-Вуф Кс исп.1; ДМ8008-Вуф Кс исп.2; ДМ8008-Вуф Кс исп.Б; ДМ8008-Вуф Кс исп.К; ДМ8010-Уф;

- мановакуумметры: МВТИф; МВТИф Кс; МВТИ-Вуф; МВТИ-Вуф Кс; МВП2-Уф; МВП3-Уф; МВП3А-Уф; МВП3Аф-Кс; МВП4-Уф; МВП4А-Уф; МВП4Аф-Кс; ДА2010ф исп.1; ДА2005ф; ДА2005ф Кс; ДА2005ф Ву; ДА2005ф Ву Кс; ДА2010ф; ДА2010ф Кс; ДА2010ф Ву; ДА2010ф Ву Кс; ДА8008-Вуф; ДА8008-Вуф исп.1; ДА8008-Вуф исп.2; ДА8008-Вуф Кс; ДА8008-Вуф Кс исп.1; ДА8008-Вуф Кс исп.2; ДА8010-Уф;

- вакуумметры: ВТИф; ВТИф Кс; ВТИ-Вуф; ВТИ-Вуф Кс; ВП2-Уф; ВП3-Уф; ВП3А-Уф; ВП3Аф-Кс; ВП4-Уф; ВП4А-Уф; ВП4Аф-Кс; ДВ2005ф; ДВ2005ф Кс; ДВ2005ф Ву; ДВ2005ф Ву Кс; ДВ2010ф исп.1; ДВ2010ф; ДВ2010ф Кс; ДВ2010ф Ву; ДВ2010ф Ву Кс; ДВ8008-Вуф; ДВ8008-Вуф исп.1; ДВ8008-Вуф исп.2; ДВ8008-Вуф Кс; ДВ8008-Вуф Кс исп.1; ДВ8008-Вуф Кс исп.2; ДВ8010-Уф;

¹ Принцип измерения температуры основан на упругой деформации, возникающей под воздействием температуры на чувствительный элемент. Чувствительным элементом является быстродействующая биметаллическая спираль. Она изготовлена из двух металлических пластин с различными коэффициентами термического расширения, соединённых холодной сваркой, и под воздействием температуры начинает раскручиваться. Это поворотное движение спирали с помощью кинематического узла преобразуется во вращательное движение стрелки, показывающей измеряемое значение температуры по шкале.

- напоромеры: НМПф; НМПф Кс;
- тягомеры: ТМПф; ТМПф Кс;
- тягонапоромеры: ТНМПф; ТНМПф Кс.

Элементы приборов «Кс» - коррозионностойких, контактирующие с измеряемой средой, изготовлены из материалов, обеспечивающих высокую степень защиты от коррозии, в том числе газообразного и водного раствора аммиака, углеводородного газа и водогазонефтяной эмульсии с содержанием сероводорода (H_2S) и углекислого газа (CO_2) до 25% объемных каждого, неорганических солей и парафина до 10% весовых, водорода (H_2) до 5% объемных.

В приборах с обозначением «Ву» виброустойчивость группы V4 достигается заполнением корпусов приборов демпфирующей жидкостью, без заполнения демпфирующей жидкостью виброустойчивость соответствует группам L3, N1 и N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Общий вид приборов приведен на рисунках 1 - 12.

Степень защиты приборов, обеспечиваемая оболочкой, от проникновения твердых частиц, пыли и воды в зависимости от модели соответствует IP40, IP42, IP43, IP53, IP54, IP55, IP65, IP66, IP67 или IP68 по ГОСТ 14254-2015.

В комплекте со специальными мембранными разделителями манометры, вакуумметры и мановакуумметры могут использоваться для несущих взвешенные твердые частицы, и низко- и высокотемпературных сред.

Пример обозначения прибора:

Манометр ДМ2005ф исп V 0-25,0 МПа кт.1,5 d.160 IP40 M20*1.5 РШ Пломба
 1 2 3 4 5 6 7 8 9
ТУ 4212-114-64115539-2014

10

где 1 - наименование и модель;

2 - исполнение сигнализирующего устройства (для сигнализирующих приборов);

3 - пределы диапазона показаний с указанием единиц величин измерения;

4 - класс точности;

5 - номинальный диаметр корпуса;

6 - степень защиты (IP);

7 - резьба штуцера;

8 - расположение штуцера;

9 - исполнения (допустимо указание нескольких исполнений);

10 - обозначение ТУ.

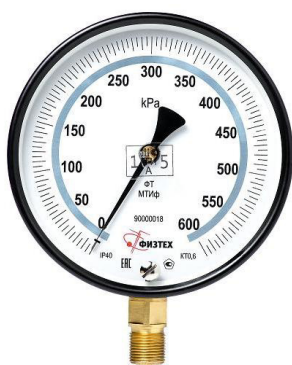


Рисунок 1 – Приборы для точных измерений



Рисунок 2 – Приборы технические



Рисунок 3 – Приборы аммиачные



Рисунок 4 – Приборы электроконтактные (сигнализирующие)



Рисунок 5 – Приборы коррозионностойкие



Рисунок 6 – Приборы виброустойчивые



Рисунок 7 – Приборы мембранные



Рисунок 8 – Манометр МПТ с функцией измерения температуры



Рисунок 9 – Приборы коррозионностойкие буровые



Рисунок 10 – Приборы кислотостойкие



Рисунок 11 – Заводская пломбировка с помощью наклейки



Рисунок 12 – Место нанесения знака поверки

Заводской номер, в буквенно-цифровом или цифровом формате, наносится на циферблат прибора методом печати, место нанесения в соответствии с рисунком 13.



Рисунок 13 – Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения
1	2
Диапазон показаний давления	в соответствии с таблицей 2
Диапазон измерений	
- избыточного давления, % от диапазона показаний	от 0 до 75 или от 0 до 100
- вакуумметрического, % от диапазона показаний	от 0 до 100
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону показаний погрешности измерений давления (γ), %	
- класс точности (КТ) 0,6	$\pm 0,6$
- КТ 1,0	$\pm 1,0$
- КТ 1,5	$\pm 1,5$
- КТ 2,5	$\pm 2,5$
- КТ 4,0	$\pm 4,0$

Продолжение таблицы 1

1	2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону показаний погрешности измерений давления, % на 1 °С - КТ 0,6, КТ 1,0 - КТ 1,5, КТ 2,5, КТ 4,0	$\pm 0,06$ $\pm 0,1$
Вариация показаний, %, не более	$ \gamma $
Пределы допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализирующего устройства (только сигнализирующие модели), % от диапазона показаний - со скользящим контактами - с магнитным поджатием контактов	$\pm 2,5$ $\pm 4,0$ или $\pm 6,0$
Диапазон измерений температуры (модель МПТ), °С	от 0 до +120 или от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	± 3
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +23 от 30 до 80 от 86 до 106,7

Таблица 2 - Диапазон показаний, обозначение модели, измеряемая среда и класс точности

Модель	Измеряемая среда	Диапазон показаний*	Класс точности
1	2	3	4
Манометры			
МТИф (для точных измерений)	Газ, в т.ч. кислород	от 0 до 60 кПа	0,6; 1,0
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
МТИф (для точных измерений)	Не агрессивные не кристаллизующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от 0 до 400 кПа	0,6; 1,0
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
МТИф Кс (для точных измерений, коррозионностойкие)	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от 0 до 60 кПа	0,6; 1,0
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
МТИ-Вуф (для точных измерений, виброустойчивые)	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от 0 до 60 кПа	0,6; 1,0
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
МТИ-Вуф Кс (для точных измерений, виброустойчивые, кор- розионностойкие)	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от 0 до 60 кПа	0,6; 1,0
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
МП2-Уф исп.1 (технические)	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от 0 до 0,06 МПа	2,5
		от 0 до 0,1 МПа	
		от 0 до 0,16 МПа	
		от 0 до 0,25 МПа	
		от 0 до 0,4 МПа	
		от 0 до 0,6 МПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
МП2-Уф (технические)	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород и ацетилен	от 0 до 60 кПа	1,5; 2,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
МП3-Уф исп.ЭКО (технические)	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от 0 до 60 кПа	1,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
МПЗ-Уф, МП4-Уф (технические)	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от 0 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
		от 0 до 100,0 МПа	
		от 0 до 160,0 МПа	
МПЗ-Уф, МП4-Уф (технические)	Жидкости	от 0 до 100,0 МПа	1,0; 1,5
	Ацетилен	от 0 до 160,0 МПа	
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
	Хладон	от 0 до 2,5 МПа	
МП2-Уф d50 (технические)	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от 0 до 0,4 МПа	2,5
		от 0 до 0,6 МПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ДМ8010-Уф (технические)	Не агрессивные, не кри- сталлизирующиеся жидко- сти, пар, газ	от 0 до 6,0 МПа	1,0; 1,5
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
МП3А-Уф, МП4А-Уф (аммиачные)	Газообразные, жидкие сре- ды с содержанием аммиака	от 0 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
		от 0 до 100,0 МПа	
		от 0 до 160,0 МПа	
МП3Аф-Кс, МП4Аф-Кс (аммиачные, коррозионностойкие)	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от 0 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
		от 0 до 100,0 МПа	
		от 0 до 160,0 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ДМ2010ф исп.1 (сигнализирующие, электроконтактные)	Не агрессивные, не кри- сталлизирующиеся жидко- сти, пар, газ, в т.ч. кислород	от 0 до 60 кПа	1,5; 2,5; 4,0
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
		от 0 до 100,0 МПа	
		от 0 до 160,0 МПа	
ДМ2005ф, ДМ2010ф (сигнализирующие, электроконтактные); ДМ2005ф Ву, ДМ2010ф Ву (сигнализирующие, электроконтактные, виброустойчивые)	Не агрессивные, не кри- сталлизирующиеся жидко- сти, пар, газ, в т.ч. кислород	от 0 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
		от 0 до 100,0 МПа	
		от 0 до 160,0 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ДМ2005ф Кс, ДМ2010ф Кс (сигнализирующие, электроконтактные, коррозионностойкие); ДМ2005ф Ву Кс, ДМ2010ф Ву Кс (сигнализирующие, электроконтактные, виброустойчивые, кор- розионностойкие)	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от 0 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
		от 0 до 100,0 МПа	
		от 0 до 160,0 МПа	
ДМ8008-Вуф, ДМ8008-Вуф исп.2 (виброустойчивые)	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород, аммиак	от 0 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
		от 0 до 100,0 МПа	
		от 0 до 160,0 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ДМ8008-Вуф исп.1 (виброустойчивые)	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород, аммиак	от 0 до 60 кПа	1,0; 1,5; 2,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
		от 0 до 100,0 МПа	
		от 0 до 160,0 МПа	
ДМ8008-Вуф Кс, ДМ8008-Вуф Кс исп.2 (виброустойчивые, кор- розионностойкие); ДМ8008-Вуф Кс исп. К (виброустойчивые, кор- розионностойкие, ис- полнение: кислотостой- кий)	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от 0 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
		от 0 до 100,0 МПа	
		от 0 до 160,0 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ДМ8008-Вуф Кс исп.1 (виброустойчивые, коррозионностойкие)	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от 0 до 60 кПа	1,0; 1,5; 2,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
		от 0 до 100,0 МПа	
		от 0 до 160,0 МПа	
ДМ8008-Вуф Кс исп.Б (виброустойчивые, коррозионностойкие, исполнение: буровой)	Агрессивные газообразные и жидкие среды (в т.ч. вязкие)	от 0 до 60 кПа	1,0; 1,5; 2,5
		от 0 до 100 кПа	
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	
		от 0 до 4,0 МПа	
		от 0 до 6,0 МПа	
		от 0 до 10,0 МПа	
		от 0 до 16,0 МПа	
		от 0 до 25,0 МПа	
		от 0 до 40,0 МПа	
		от 0 до 60,0 МПа	
		от 0 до 100,0 МПа	
		от 0 до 160,0 МПа	
МПТ (технические, с функцией измерения температуры)	Не агрессивные не кристаллизующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от 0 до 100 кПа	1,5; 2,5; 4,0
		от 0 до 160 кПа	
		от 0 до 250 кПа	
		от 0 до 400 кПа	
		от 0 до 600 кПа	
		от 0 до 1,0 МПа	
		от 0 до 1,6 МПа	
		от 0 до 2,5 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Вакуумметры			
ВТИф (для точных измерений)	Газ, в т.ч. кислород	от минус 60 до 0 кПа	0,6;
		от минус 100 до 0 кПа	1,0
ВТИф Кс (для точных измерений, коррозионностойкие)	Агрессивные газообразные среды	от минус 60 до 0 кПа	0,6;
		от минус 100 до 0 кПа	1,0
ВТИ-Вуф (для точных измерений, виброустойчивые)	Газ, в т.ч. кислород	от минус 60 до 0 кПа	0,6;
		от минус 100 до 0 кПа	1,0
ВТИ-Вуф Кс (для точных измерений, виброустойчивые, кор- розионностойкие)	Агрессивные газообразные среды	от минус 60 до 0 кПа	0,6;
		от минус 100 до 0 кПа	1,0
ВП2-Уф (технические)	Газ, в т.ч. кислород	от минус 60 до 0 кПа	1,5;
		от минус 100 до 0 кПа	2,5
ВП3-Уф, ВП4-Уф, ДВ8010-Уф (технические)	Газ, в т.ч. кислород	от минус 60 до 0 кПа	1,0;
		от минус 100 до 0 кПа	1,5
ВП3А-Уф, ВП4А-Уф (аммиачные)	Газообразные среды с содержанием аммиака	от минус 60 до 0 кПа	1,0;
		от минус 100 до 0 кПа	1,5
ВП3Аф-Кс, ВП4Аф-Кс (аммиачные, коррозионностойкие)	Агрессивные газообразные среды	от минус 60 до 0 кПа	1,0;
		от минус 100 до 0 кПа	1,5
ДВ2010ф исп. I (сигнализирующие, электроконтактные)	Газ, в т.ч. кислород	от минус 60 до 0 кПа	1,5;
		от минус 100 до 0 кПа	2,5; 4,0
ДВ2005ф, ДВ2010ф (сигнализирующие, электроконтактные);	Газ, в т.ч. кислород	от минус 60 до 0 кПа	1,0;
		от минус 100 до 0 кПа	1,5
ДВ2005ф Ву, ДВ2010ф Ву (сигнализирующие, электроконтактные, Виброустойчивые)	Газ, в т.ч. кислород	от минус 60 до 0 кПа	1,0;
		от минус 100 до 0 кПа	1,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ДВ2005ф Кс, ДВ2010ф Кс (сигнализирующие, электроконтактные, коррозионностойкие); ДВ2005ф Ву Кс, ДВ2010ф Ву Кс (сигнализирующие, электроконтактные, виброустойчивые, кор- розионностойкие)	Агрессивные газообразные среды	от минус 60 до 0 кПа	1,0; 1,5
		от минус 100 до 0 кПа	
ДВ8008-Вуф, ДВ8008-Вуф исп.2 (виброустойчивые)	Газ, в т.ч. кислород	от минус 60 до 0 кПа	1,0; 1,5
		от минус 100 до 0 кПа	
ДВ8008-Вуф исп.1 (виброустойчивые)	Газ, в т.ч. кислород	от минус 60 до 0 кПа	1,5; 2,5
		от минус 100 до 0 кПа	
ДВ8008-Вуф Кс, ДВ8008-Вуф Кс исп.2 (виброустойчивые, кор- розионностойкие)	Агрессивные газообразные среды	от минус 60 до 0 кПа	1,0; 1,5
		от минус 100 до 0 кПа	
ДВ8008-Вуф Кс исп.1 (виброустойчивые)	Агрессивные газообразные среды	от минус 60 до 0 кПа	1,5; 2,5
		от минус 100 до 0 кПа	
Мановакуумметры			
МВТИф (для точных измере- ний)	Газ, в т.ч. кислород	от минус 40 до 60 кПа	0,6; 1,0
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
МВТИф Кс (для точных измере- ний, коррозионностой- кие)	Агрессивные газообраз- ные и жидкие среды	от минус 0,1 до 2,4 МПа	
		от минус 40 до 60 кПа	
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
от минус 0,1 до 1,5 МПа			
от минус 0,1 до 2,4 МПа			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
МВТИ-Вуф (для точных измерений, виброустойчивые)	Не агрессивные не кристаллизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от минус 40 до 60 кПа	0,6; 1,0
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	
МВТИ-Вуф Кс (для точных измерений, виброустойчивые, коррозионностойкие)	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от минус 40 до 60 кПа	0,6; 1,0
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	
МВП2-Уф	Не агрессивные не кристаллизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от минус 40 до 60 кПа	1,5; 2,5
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	
МВП3-Уф, МВП4-Уф, ДА8010-Уф (технические)	Не агрессивные не кристаллизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от минус 40 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
МВП3А-Уф, МВП4А-Уф (аммиачные)	Газообразные, жидкие среды с содержанием амми- ака	от минус 40 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	
МВП3Аф-Кс, МВП4Аф-Кс (аммиачные, коррозионностойкие)	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от минус 100 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
ДА2010ф исп.1	Не агрессивные не кри- сталлизирующиеся жидко- сти, пар, газ, в т.ч. кислород	от минус 100 до 2,4 МПа	1,5; 2,5; 4,0
		от минус 40 до 60 кПа	
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	
ДА2005ф, ДА2010ф (сигнализирующие, электроконтактные); ДА2005ф Ву, ДА2010ф Ву (сигнализирующие, электроконтактные, виброустойчивые)	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от минус 40 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ДА2005ф Кс, ДА2010ф Кс (сигнализирующие, электроконтактные, коррозионностойкие); ДА2005ф Ву Кс, ДА2010ф Ву Кс (сигнализирующие, электроконтактные, виброустойчивые, кор- розионностойкие)	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от минус 40 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	
ДА8008-Вуф, ДА8008-Вуф исп.2 (виброустойчивые)	Не агрессивные не кри- сталлизирующиеся жидко- сти, пар, газ, в т.ч. кисло- род, аммиак, хладон	от минус 40 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	
ДА8008-Вуф исп.1 (виброустойчивые)	Не агрессивные не кри- сталлизирующиеся жидко- сти, пар, газ, в т.ч. кисло- род, аммиак, хладон	от минус 40 до 60 кПа	1,0 1,5; 2,5
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	
ДА8008-Вуф Кс, ДА8008-Вуф Кс исп.2 (виброустойчивые, коррозионностойкие);	Агрессивные газообраз- ные и жидкие среды	от минус 40 до 60 кПа	1,0; 1,5
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ДА8008-Вуф Кс исп.1 (виброустойчивые)	Агрессивные газообраз- ные и жидкие среды	от минус 40 до 60 кПа	1,0; 1,5; 2,5
		от минус 50 до 50 кПа	
		от минус 60 до 40 кПа	
		от минус 60 до 100 кПа	
		от минус 100 до 60 кПа	
		от минус 100 до 150 кПа	
		от минус 100 до 300 кПа	
		от минус 100 до 500 кПа	
		от минус 0,1 до 0,9 МПа	
		от минус 0,1 до 1,5 МПа	
		от минус 0,1 до 2,4 МПа	
Напоромеры			
НМПф (мембранные)	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от 0 до 160 Па	1,0; 1,5; 2,5
		от 0 до 250 Па	
		от 0 до 400 Па	
		от 0 до 600 Па	
		от 0 до 1,0 кПа	
		от 0 до 1,6 кПа	
		от 0 до 2,5 кПа	
		от 0 до 4,0 кПа	
		от 0 до 6,0 кПа	
		от 0 до 10,0 кПа	
		от 0 до 16,0 кПа	
		от 0 до 25,0 кПа	
		от 0 до 40,0 кПа	
НМПф Кс (мембранные)	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от 0 до 160 Па	1,0; 1,5; 2,5
		от 0 до 250 Па	
		от 0 до 400 Па	
		от 0 до 600 Па	
		от 0 до 1,0 кПа	
		от 0 до 1,6 кПа	
		от 0 до 2,5 кПа	
		от 0 до 4,0 кПа	
		от 0 до 6,0 кПа	
		от 0 до 10,0 кПа	
		от 0 до 16,0 кПа	
		от 0 до 25,0 кПа	
		от 0 до 40,0 кПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Тягомеры			
ТМПф (мембранные)	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от минус 160 до 0 Па	1,0; 1,5; 2,5
		от минус 250 до 0 Па	
		от минус 400 до 0 Па	
		от минус 600 до 0 Па	
		от минус 1,0 до 0 кПа	
		от минус 1,6 до 0 кПа	
		от минус 2,5 до 0 кПа	
		от минус 4,0 до 0 кПа	
		от минус 6,0 до 0 кПа	
		от минус 10,0 до 0 кПа	
		от минус 16,0 до 0 кПа	
		от минус 25,0 до 0 кПа	
		от минус 40,0 до 0 кПа	
ТМПф Кс (мембранные)	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от минус 160 до 0 Па	1,0; 1,5; 2,5
		от минус 250 до 0 Па	
		от минус 400 до 0 Па	
		от минус 600 до 0 Па	
		от минус 1,0 до 0 кПа	
		от минус 1,6 до 0 кПа	
		от минус 2,5 до 0 кПа	
		от минус 4,0 до 0 кПа	
		от минус 6,0 до 0 кПа	
		от минус 10,0 до 0 кПа	
		от минус 16,0 до 0 кПа	
		от минус 25,0 до 0 кПа	
		от минус 40,0 до 0 кПа	
Тягонапоромеры			
ТНМПф	Не агрессивные не кристал- лизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от минус 0,4 до 0,6 кПа	1,0; 1,5; 2,5
		от минус 0,5 до 0,5 кПа	
		от минус 0,6 до 0,4 кПа	
		от минус 0,6 до 1,0 кПа	
		от минус 1,0 до 0,6 кПа	
		от минус 1,0 до 1,0 кПа	
		от минус 1,0 до 1,5 кПа	
		от минус 1,25 до 1,25 кПа	
		от минус 1,5 до 1,0 кПа	
		от минус 1,5 до 2,5 кПа	
		от минус 2,0 до 2,0 кПа	
		от минус 2,0 до 4,0 кПа	
		от минус 2,5 до 1,5 кПа	
		от минус 3,0 до 3,0 кПа	
		от минус 4,0 до 2,0 кПа	
		от минус 4,0 до 6,0 кПа	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
ТНМПф	Не агрессивные не кристаллизирующиеся жидкости, пар, газ, в т.ч. кислород	от минус 5,0 до 5,0 кПа	1,0; 1,5; 2,5
		от минус 6,0 до 4,0 кПа	
		от минус 6,0 до 10,0 кПа	
		от минус 8,0 до 8,0 кПа	
		от минус 10,0 до 6,0 кПа	
		от минус 10,0 до 15,0 кПа	
		от минус 12,5 до 12,5 кПа	
		от минус 15,0 до 10,0 кПа	
		от минус 20,0 до 20,0 кПа	
		от минус 20,0 до 40,0 кПа	
		от минус 25,0 до 15,0 кПа	
		от минус 40,0 до 60,0 кПа	
ТНМПф Кс	Агрессивные газообразные и жидкие среды	от минус 0,4 до 0,6 кПа	1,0; 1,5; 2,5
		от минус 0,5 до 0,5 кПа	
		от минус 0,6 до 0,4 кПа	
		от минус 0,6 до 1,0 кПа	
		от минус 1,0 до 0,6 кПа	
		от минус 1,0 до 1,0 кПа	
		от минус 1,0 до 1,5 кПа	
		от минус 1,25 до 1,25 кПа	
		от минус 1,5 до 1,0 кПа	
		от минус 1,5 до 2,5 кПа	
		от минус 2,0 до 2,0 кПа	
		от минус 2,0 до 4,0 кПа	
		от минус 2,5 до 1,5 кПа	
		от минус 3,0 до 3,0 кПа	
		от минус 4,0 до 2,0 кПа	
		от минус 4,0 до 6,0 кПа	
		от минус 5,0 до 5,0 кПа	
		от минус 6,0 до 4,0 кПа	
		от минус 6,0 до 10,0 кПа	
		от минус 8,0 до 8,0 кПа	
		от минус 10,0 до 6,0 кПа	
		от минус 10,0 до 15,0 кПа	
		от минус 12,5 до 12,5 кПа	
		от минус 15,0 до 10,0 кПа	
		от минус 20,0 до 20,0 кПа	
		от минус 20,0 до 40,0 кПа	
		от минус 25,0 до 15,0 кПа	
		от минус 40,0 до 60,0 кПа	

* - Указанные в таблице 2 диапазоны показаний при изготовлении могут быть выражены в других единицах:

- для приборов применяемых на территории РФ в соответствии с Постановлением правительства РФ от 31.10.2009 г. № 879;
- для приборов поставляемых на экспорт в соответствии с требованиями Заказчика

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия: - климатическое исполнение по ГОСТ15150 ¹⁾ - температура окружающей среды - для приборов исполнения УХЛ1 - для приборов исполнений У1, У2, ОМ2 - для приборов исполнений У3, Т1, Т2, Т3 - температура измеряемой среды	Т1, Т2, Т3, У1, У2, У3, УХЛ1, ОМ2 от -70 до +60 от -60 до +60 от -30 до +50 от -70 до +150 (+250 ²⁾)
Степень защиты приборов по ГОСТ 14254, обеспечиваемая оболочкой, от проникания твердых частиц, пыли и воды	IP 40, IP42, IP43, IP 53; IP 54; IP55; IP 65; IP 66; IP 67; IP 68
Давление перегрузки для приборов с верхним пределом измерений (ВПИ) до 10 МПа включительно, % от ВПИ	не более 130
Габаритные размеры (диаметр x глубина), мм, не более	Ø250x150
Масса, кг, не более	4,2
Маркировка взрывозащиты ³⁾	Ex II Gb с Т* X Ex III Db с Т* X
¹ Рабочие значения влажности окружающего воздуха (сочетания относительной влажности и температуры) в зависимости от исполнения (У2; У3; ОМ2 и УХЛ1) в соответствии с таблицей 6 ГОСТ 15150-69. ² При кратковременном воздействии или в комплекте с охлаждающим устройством, и/или при использовании мембранных разделителей сред. ³ Приборы имеют исполнения которые относятся к оборудованию группы II, III и предназначены для применения в потенциально взрывоопасных зонах и наружных установках класса 1, 2 по ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2011 и 21, 22 по ГОСТ ИЕС 60079-10-2-2011 в соответствии с маркировкой взрывозащиты, инструкциями изготовителя и другими нормативными документами, регламентирующими применение оборудования во взрывоопасных зонах. Конструкция приборов обеспечивает их взрывобезопасность, что достигается видом защиты «Защита конструкционной безопасностью “с”» по ГОСТ 31441.5-2011, выполнением конструкции согласно требованиям ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31438.1-2011 и выполнением ряда требований.	

Знак утверждения типа

наносится на циферблат прибора методом печати, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор	модель (исполнение)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 4212-114-64115539-2014	1 экз. (на партию)
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

описан в разделе 6 документа «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры ФТ. Руководство по эксплуатации», РЭ 4212-114-64115539-2014.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

ГОСТ 2405-88 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия»;

ТУ 4212-114-64115539-2014 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры ФТ. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Производственное объединение Физтех» (АО «ПО Физтех»)

ИНН: 7017262078

Адрес: 634021, г. Томск, ул. Кирова, д 58, с. 70

Тел: 8 800 100 6266, +7 (3822) 43-17-17; Факс: +7 (3822) 43-17-71

e-mail: office@fiztech.ru

сайт: <http://www.fiztech.ru>

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, с.8

Тел./факс (495) 491-78-12, e-mail: sittek@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.

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 калиброванным и разгонными участками, шарового поршня, камеры пуска-приема шарового поршня, детекторов переключателей (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-1100, ТПУ-1900, 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, состоящий из цифр, нанесен металлографическим методом на табличку, закрепленную на корпусе ТПУ.

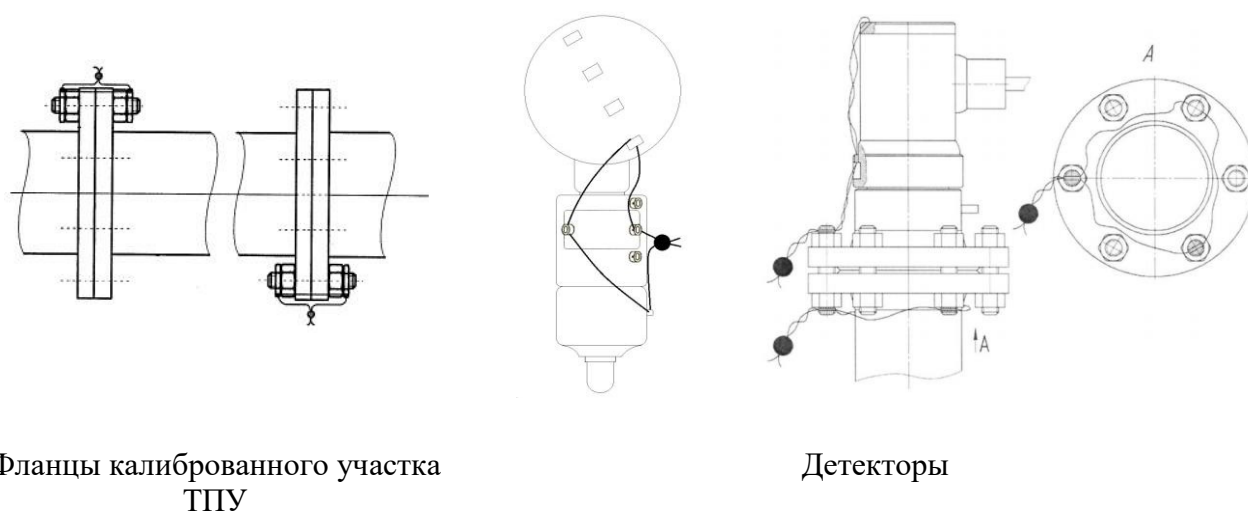


Рисунок 2 – Схема установки пломб

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-1100	ТПУ-1900	ТПУ-4000
Пределы допускаемой относительной погрешности ¹⁾ , %				
- ТПУ 1-го разряда	±0,05			
- ТПУ 2-го разряда	±0,10			
Номинальное значение вместимости калиброванного участка ^{1), 2)} , м ³	5,5	11,0	19,0	40,0
¹⁾ Определяется при заказе и указывается в эксплуатационном документе.				
²⁾ Может отличаться от указанного значения.				

Таблица 2 – Основные технические характеристики и параметры измеряемой среды

Наименование характеристики	Значение			
	ТПУ-550	ТПУ-1100	ТПУ-1900	ТПУ-4000
Измеряемая среда	нефть, нефтепродукты, вода			
Параметры измеряемой среды ¹⁾ : - наибольшее значение расхода ²⁾ , м³/ч - давление, МПа, не более - температура, °С - кинематическая вязкость при рабочих условиях, сСт - плотность при рабочих условиях, кг/м³	550	1100	1900	4000
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	6,3 от -10 до +40 от 0,3 до 100,0 от 600 до 1000			
Вариант исполнения	от -40 до +50 ³⁾			
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	95 от 84 до 106			
Габаритные размеры ¹⁾ , мм, не более - длина - ширина - высота	стационарный			
Средний срок службы, не менее, лет	380 ⁺³⁸ ₋₅₇ / 220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1 24			
Средний срок службы, не менее, лет	21600	19000	24000	40000
	3700	6700	10000	10000
	3000	3500	4000	7000
Средний срок службы, не менее, лет	20			

¹⁾ Определяется при заказе и указывается в эксплуатационном документе.

²⁾ Может отличаться от указанного значения.

³⁾ 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.

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество
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

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденная приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356;

ТУ 421313-014-05792661-2016 Трубопоршневая поверочная установка ТПУ.
Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 5260900725

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

Телефон (факс): 8 (1153) 9-26-67

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

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

Телефон: 8(843) 272-70-62

Факс: 8(843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2023 г. № 1015

Регистрационный № 76060-19

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы вагонные ВВЭ

Назначение средства измерений

Весы вагонные ВВЭ (далее – весы) предназначены для измерений массы железнодорожных транспортных средств путем:

- поосного, потележечного взвешивания в движении;
- повагонного взвешивания в движении и, если применимо, в статическом режиме.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на использовании гравитационного притяжения. Сила тяжести или динамическая сила от осей железнодорожного транспортного средства, вызывают упругую деформацию чувствительного элемента, которая преобразуется в аналоговый электрический сигнал, пропорциональный массе объекта измерений. Этот сигнал подвергается аналого-цифровому преобразованию, математической обработке электронными устройствами весов с дальнейшим определением измеряемой величины.

Результаты измерений отображаются в визуальной форме на дисплее весов, а также могут быть сохранены в запоминающем устройстве и/или переданы через цифровой интерфейс на внешние устройства.

Весы состоят из грузоприемного устройства (далее – ГПУ) и электронного весоизмерительного устройства.

ГПУ, в зависимости от модификации весов, может иметь от одной до четырех секций, каждая из которых опирается на четыре весоизмерительных тензорезисторных датчика (далее – датчики).

В состав ГПУ входят датчики, одного из следующих типов:

- датчики весоизмерительные тензорезисторные С, модификации С16А и С16і (регистрационный № 60480–15; № 67871–17);
- датчики весоизмерительные тензорезисторные WBK (регистрационный № 56685–14);
- датчики весоизмерительные тензорезисторные WBK-D (регистрационный № 54471-13);
- датчики весоизмерительные тензорезисторные ZS, CLC, WLS, SDS, EDS, модификации ZS (регистрационный № 75819-19);
- датчики весоизмерительные тензорезисторные ST, SHB, модификации ST (регистрационный № 68154-17);
- датчики весоизмерительные MB150 (регистрационный № 44780-10).

Сигнальные кабели датчиков через соединительную (клеммную) коробку подключаются к электронному весоизмерительному устройству.

Электронные весоизмерительные устройства представляют собой индикатор (п.Т.2.2.2 ГОСТ OIML R 76–1–2011) или терминал (п.Т.2.2.5 ГОСТ OIML R 76–1–2011), выполненные в виде промышленного компьютера со встроенным специализированным программным обеспечением «Весы вагонные ВВЭ» (далее – ПО).

Индикатор, используемый в составе весов – прибор весоизмерительный М1РС-01, изготовитель – ЗАО «Измерительная техника», г. Пенза.

Терминал, используемый в составе весов – прибор весоизмерительный М1РС-03, изготовитель – ЗАО «Измерительная техника», г. Пенза.

Совместно с терминалом может использоваться внешнее устройство обработки аналоговых данных ВП1Д, изготовитель – ЗАО «Измерительная техника», г. Пенза, установленное в соединительной коробке.

Модификации весов имеют обозначение вида: ВВЭ-[1]-[2]-[3]-[4]-[5], где:

[1] – Условное обозначение режима взвешивания:

Д1 – поосное взвешивание в движении;

Д – потележечное взвешивание в движении;

СД – повагонное взвешивание в движении и в статическом режиме;

[2] – Значение максимальной нагрузки (Max), т: 20, 50, 100; 120, 150; 200, 250.

[3] – Класс точности по ГОСТ 8.647–2015: 0,2; 0,5; 1; 2, 5;

[4] – Условное обозначение числа поверочных интервалов n в одном или нескольких диапазонах взвешивания (для модификаций ВВЭ–СД):

Т – при $3000 < n \leq 5000$;

отсутствует при $n \leq 3000$;

[5] – Ex – условное обозначение весов во взрывозащищенном исполнении.

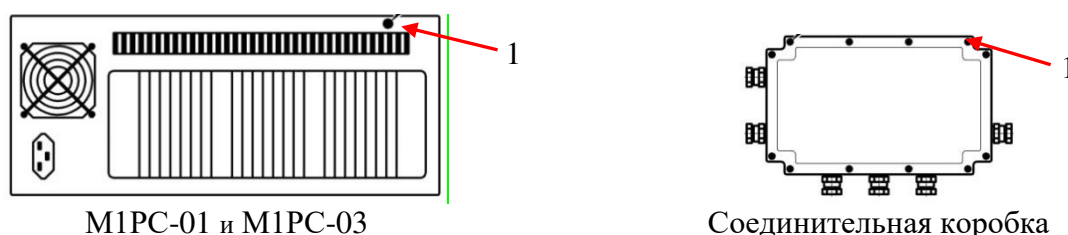
Общий вид ГПУ представлен на рисунке 1, приборов весоизмерительных М1РС-01 и М1РС-03, – на рисунке 2, схема пломбировки от несанкционированного доступа – на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид ГПУ



Рисунок 2 – Общий вид (пример) М1РС-01, М1РС-03



М1РС-01 и М1РС-03

Соединительная коробка

Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (1 – мастичная пломба)

В весах предусмотрены следующие основные устройства и функции:

а) в режиме взвешивания в движении (в скобках указаны соответствующие пункты ГОСТ 8.647–2015):

- автоматическое устройство установки нуля (6.14);
- устройство первоначальной установки нуля;
- устройство хранения информации;
- устройство отображения результатов взвешивания (массы вагона, состава) и печати;
- определение скорости и направления движения железнодорожного транспортного средства;
- сигнализация о превышении максимальной рабочей скорости движения железнодорожного транспортного средства;
- сигнализация о превышении максимально допускаемого значения массы железнодорожного транспортного средства;
- определение нагрузок по сторонам и тележкам вагона и расчет смещения центра тяжести вагона;
- устройство распознавания типа вагонов (6.13, 6.19, 6.20);
- устройство автоматического определения положения локомотива и исключения его массы из результатов взвешивания (6.7, 6.18);

б) в режиме статического взвешивания (в скобках указаны соответствующие пункты ГОСТ OIML R 76-1–2011):

- автоматическое (Т.2.7.2.3) и полуавтоматическое (Т.2.7.2.2) устройство установки на ноль;
- устройство автоматического слежения за нулем (Т.2.7.3);
- устройство первоначальной установки на ноль (Т.2.7.2.4);
- устройство уравновешивания тары – устройство выборки массы тары (Т.2.7.4.1);
- режим работы многодиапазонных весов с автоматическим переключением диапазонов взвешивания (4.10);
- устройство хранения информации (4.4.6);

- устройство отображения результатов взвешивания (массы вагона, состава) и печати (4.4);
- определение нагрузок по сторонам и тележкам вагона и расчет смещения центра тяжести вагона;
- сигнализация о превышении максимально допускаемого значения массы железнодорожного транспортного средства (4.2.3).

в) дополнительные функции:

- модификации весов, предназначенные для взвешивания в движении (исполнение Д), могут иметь статический режим взвешивания.

Маркировочная табличка (обязательная маркировка) весов выполнена в виде металлической пластинки, крепится при помощи заклепок на боковую сторону рамы ГПУ и/или приклеивается на корпус весоизмерительного прибора, и содержит следующие основные данные, нанесенные методом полноцветной цифровой металлографии и гравировки:

- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение типа;
- год изготовления;
- заводской номер (арабские цифры);
- знак утверждения типа;
- класс точности весов (для каждого режима взвешивания);
- диапазон температур;
- метрологические характеристики в режиме взвешивания в движении:
 - максимальная нагрузка ($M_{\max}$);
 - минимальная нагрузка ($M_{\min}$);
 - цена деления (d);
 - максимальная рабочая скорость ($V_{\max}$);
 - минимальная рабочая скорость ($V_{\min}$);
- метрологические характеристики в режиме статического взвешивания (если применимо):
 - максимальная нагрузка ($M_{\max}$);
 - минимальная нагрузка ($M_{\min}$);
 - поверочный интервал (e).

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Весы вагонные ВВЭ» состоит из метрологически значимой («ПИМ») и метрологически незначимой частей. Исполняемые файлы метрологически значимой части ПО защищены от случайных или намеренных изменений следующим образом:

- при включении весов производится автоматическое вычисление контрольной суммы по машинному коду метрологически значимого ПО и сравнение результата с хранящимся фиксированным значением. В случае несовпадения контрольной суммы, работа ПО блокируется;

– для контроля изменений метрологически значимых параметров предусмотрен несбрасываемый счетчик в защищенной памяти электронного ключа HASP, тем самым исключается возможность несанкционированного вмешательства в ПО и искажения измерительной информации. Значение счетчика автоматически увеличивается на единицу при любом изменении метрологически значимых параметров. Текущее значение счетчика фиксируется в свидетельстве о поверке (при положительных результатах поверки) и в эксплуатационном документе (паспорте) на весы.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО (таблица 1) отображаются на дисплее в рабочем окне программы при переходе в раздел «Справка – О программе», а также в главном окне программы «ПИМ».

Метрологически незначимая часть предназначена для создания интерфейса пользователя (рабочей среды) для оператора и имеет как стандартный, так и индивидуальный набор функций для оптимизации процесса взвешивания.

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077 – 2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«ПИМ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1.0.13
Цифровой идентификатор ПО	1E45B86B7A327188 9AE656DC4D664582
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

1. Метрологические и технические характеристики весов при взвешивании в движении.

Таблица 2 – Метрологические характеристики весов с изменяющимся значением d

Наименование характеристики	Значение			
	ВВЭ-СД-120- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-СД-150- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-СД-200- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-СД-250- -[3]-[5]
Класс точности по ГОСТ 8.647–2015	0,2; 0,5; 1; 2; 5			
Максимальная нагрузка $M_{\max}$, т	120	150	200	250
Минимальная нагрузка $M_{\min}$, т:	10	10	10	10
Действительная цена деления d , кг для классов точности:				
0,2	20 ¹ ; 50 ²	20 ¹ ; 50 ²	20 ¹ ; 50 ²	20 ¹ ; 50 ²
0,5	—	50 ¹ ; 100 ²	50 ¹ ; 100 ²	50 ¹ ; 100 ²
1	—	100 ¹ ; 200 ²	100 ¹ ; 200 ²	100 ¹ ; 200 ²
2	—	200 ¹ ; 500 ²	200 ¹ ; 500 ²	200 ¹ ; 500 ²
5	500 ¹ ; 1000 ²	500 ¹ ; 1000 ²	500 ¹ ; 1000 ²	—
¹ При показаниях до 100 т включительно ² При показаниях свыше 100 т				

Таблица 3 – Метрологические характеристики весов с постоянным значением d

Наименование характеристики	Значение					
	ВВЭ-[1]- -20- -[3]-[5]	ВВЭ-[1]- -20- -[3]-[5]	ВВЭ-[1]- -50- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -50- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -100- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -100- -[3]-[4]-[5]
Класс точности по ГОСТ 8.647–2015	0,2; 0,5; 1; 2; 5					
Максимальная нагрузка $M_{\max}$, т	20	20	50	50	100	100
Максимальная нагрузка на платформу $M_{\max п}$ при взвешивании в движении по частям*	20/n	20/n	50/n	50/n	100/n	100/n
Минимальная нагрузка $M_{\min}$, т:	1	1	2	2	10	10
Минимальная нагрузка на платформу $M_{\min п}$ при взвешивании в движении по частям*	1/n	1/n	2/n	2/n	10/n	10/n
Действительная цена деления d , кг для классов точности:						
0,2	10	20	20	50	20	50
0,5	10	20	20	50	50	100
1	20	50	50	100	100	200
2	50	100	100	200	200	500
5	100	200	500	500	500	1000
* n – количество последовательных приемов взвешивания одного вагона						

Таблица 4 – Метрологические характеристики весов с постоянным значением d

Наименование характеристики	Значение				
	ВВЭ-[1]- -120- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -120- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -150- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -200- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -250- -[3]-[5]
Класс точности по ГОСТ 8.647–2015	0,2; 0,5; 1; 2; 5				
Максимальная нагрузка $M_{\max}$, т	120	120	150	200	250
Максимальная нагрузка на платформу $M_{\max п}$ при взвешивании в движении по частям*	120/n	120/n	150/n	200/n	250/n
Минимальная нагрузка $M_{\min}$, т:	10	10	10	10	10
Минимальная нагрузка на платформу $M_{\min п}$ при взвешивании в движении по частям*	10/n	10/n	10/n	10/n	10/n
Действительная цена деления d , кг для классов точности:					
0,2	50	50	50	50	50
0,5	50	100	100	100	100
1	100	200	200	200	200
2	200	500	500	500	500
5	1000	1000	1000	1000	-
* n – количество последовательных приемов взвешивания одного вагона					

2. Метрологические характеристики весов в режиме статического взвешивания.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1—2011	III
Диапазон выборки массы тары, % Max	100

Таблица 6 – Метрологические характеристики однодиапазонных весов

Модификация	Метрологическая характеристика		
	Max, г	$e = d$, кг	n
ВВЭ-СД-20-[3]-[5]	20	10	2000
ВВЭ-СД-50-[3]-Т-[5] ¹	50	10	5000
ВВЭ-СД-100-[3]-Т-[5] ¹	100	20	5000
ВВЭ-СД-100-[3]-[5]	100	50	2000
ВВЭ-СД-120-[3]-[5]	120	50	2400
ВВЭ-СД-150-[3]-[5]	150	50	3000
ВВЭ-СД-200-[3]-Т-[5] ²	200	50	4000
ВВЭ-СД-200-[3]-[5]	200	100	2000
ВВЭ-СД-250-[3]-[5]	250	100	2500

¹При использовании датчиков с числом поверочных интервалов $n_{\max} \geq 5000$;

²При использовании датчиков с числом поверочных интервалов $n_{\max} \geq 4000$.

Таблица 7 – Метрологические характеристики многодиапазонных весов

Модификация	Метрологическая характеристика								
	Диапазон взвешивания W1			Диапазон взвешивания W2			Диапазон взвешивания W3		
	Max ₁ , г	$e_1=d_1$, кг	n_1	Max ₂ , г	$e_2=d_2$, кг	n_2	Max ₃ , г	$e_3=d_3$, кг	n_3
ВВЭ-СД-50-[3]-[5]	30	10	3000	50	20	2500			
ВВЭ-СД-100-[3]-Т-[5] ¹	50	10	5000	100	20	5000	—	—	—
ВВЭ-СД-100-[3]-[5]	60	20	3000	100	50	2000	—	—	—
ВВЭ-СД-100-[3]-[5] ²	30	10	3000	60	20	3000	100	50	2000
ВВЭ-СД-120-[3]-[5] ¹	30	10	3000	60	20	3000	120	50	2400
ВВЭ-СД-120-[3]-Т-[5] ¹	50	10	5000	100	20	5000	120	50	2400
ВВЭ-СД-120-[3]-[5]	60	20	3000	120	50	2400	—	—	—
ВВЭ-СД-150-[3]-[5]	60	20	3000	150	50	3000	—	—	—
ВВЭ-СД-150-[3]-Т-[5] ¹	100	20	5000	150	50	3000	—	—	—
ВВЭ-СД-200-[3]-Т-[5] ¹	100	20	5000	200	50	4000	—	—	—
ВВЭ-СД-200-[3]-[5] ²	60	20	3000	150	50	3000	200	100	2000
ВВЭ-СД-200-[3]-[5]	150	50	3000	200	100	2000	—	—	—
ВВЭ-СД-250-[3]-[5] ¹	60	20	3000	150	50	3000	250	100	2500
ВВЭ-СД-250-[3]-[5]	150	50	3000	250	100	2500	—	—	—

¹При использовании датчиков с числом поверочных интервалов $n_{\max} \geq 5000$;

²При использовании датчиков с числом поверочных интервалов $n_{\max} \geq 4000$.

Весы с числом поверочных интервалов n более 3000 устанавливаются внутри сооружений, обеспечивающих защиту от атмосферных воздействий (осадков и воздушных потоков).

3. Основные технические характеристики весов

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная рабочая скорость ($v_{\max}$), км/ч	10
Минимальная рабочая скорость ($v_{\min}$), км/ч	1
Направление движения через ГПУ при взвешивании	одностороннее или двустороннее
Диапазон температуры для ГПУ с датчиками, °С: - C16A, C16i, ST, MB150 - WBK класса точности C3 - WBK-D, ZS	от -50 до +50 от -40 до +50 от -40 до +40
Диапазон температуры для М1РС-01, М1РС-03, °С	от -10 до +50
Диапазон температуры для ВП1Д, °С	от -50 до +50
Электропитание – однофазная сеть переменного тока: - номинальное напряжение, В - номинальная частота, Гц	220 50
Вид взрывозащиты	II Gb/ III Db
Длина ГПУ, мм, не более	32000
Длина секции ГПУ, мм, не более	7000
Масса ГПУ, кг, не более	50000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички, расположенные на корпусе весоизмерительного прибора и/или ГПУ весов, а также типографским способом на титульный лист эксплуатационного документа.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы вагонные	ВВЭ	1 шт.
Паспорт	ИТ.404522.094ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ИТ.404522.094РЭ	1 экз.
Дополнительное оборудование и ЗИП согласно технической документации (по дополнительному заказу)	—	1 к-т

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Методика выполнения измерений» документа ИТ.404522.094 РЭ «Весы вагонные ВВЭ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 г. №1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы;

ГОСТ 8.647-2015 «ГСИ. Весы вагонные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний»;

ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»;

ИТ.404522.094 ТУ «Весы вагонные ВВЭ. Технические условия».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Измерительная техника»
(ЗАО «Измерительная техника»)

ИНН 5837001496

Адрес: 440031, г. Пенза, ул. Кривозерье, д. 28

Телефон/факс: (841-2)34-60-92, 32-34-62

адрес в Интернет: www.Весы.pф

адрес электронной почты: itves@itves.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

адрес в Интернет: www.vniims.ru;

адрес электронной почты: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2023 г. № 1015

Регистрационный № 56973-14

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы вагонные ВВЭ-Т

Назначение средства измерений

Весы вагонные ВВЭ-Т (далее – весы) предназначены для измерения массы железнодорожных транспортных средств путем повагонного взвешивания в движении и в режиме статического взвешивания.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругого элемента весоизмерительного тензорезисторного датчика, возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого железнодорожного транспортного средства, в цифровой или аналоговый электрический сигнал, пропорциональный его массе. Далее этот сигнал обрабатывается. Измеренное значение массы выводится на дисплей (монитор) электронного весоизмерительного устройства.

Конструктивно весы состоят из модулей.

Грузоприемное устройство (далее – ГПУ), в зависимости от модификации весов, может иметь от двух до четырех секций, каждая из которых опирается на четыре весоизмерительных тензорезисторных датчика.

Сигнальные кабели датчиков подключены к электронному весоизмерительному устройству через клеммную и распределительную коробки.

Весоизмерительные тензорезисторные датчики, используемые в составе весов:

- датчики весоизмерительные тензорезисторные С, модификации С16А и С16i, регистрационный № 60480–15;
- датчики весоизмерительные тензорезисторные WBK, регистрационный № 56685–14;
- датчики весоизмерительные тензорезисторные WBK–D, регистрационный № 54471–13;
- датчики весоизмерительные тензорезисторные ZS, CLC, WLS, SDS, EDS, модификация ZS, регистрационный № 75819–19;
- датчики весоизмерительные тензорезисторные ST, SHB, модификация ST, регистрационный № 68154–17;
- датчики весоизмерительные MB150, регистрационный № 44780–10.

Для каждого весоизмерительного датчика максимальное число поверочных интервалов должно быть равным или большим числа поверочных интервалов весов.

Электронные весоизмерительные устройства представляют результаты взвешивания и имеют клавиши управления весами. При использовании в весах цифровых датчиков электронные весоизмерительные устройства представляют собой терминал (Т.2.2.5 ГОСТ OIML R 76-1–2011). При использовании в весах аналоговых датчиков электронные весоизмерительные устройства представляют собой индикатор (Т.2.2.1 ГОСТ OIML R 76-1–2011).

В качестве индикатора используются прибор весоизмерительный М1РС-01, изготовитель – ЗАО «Измерительная техника», г. Пенза.

В качестве терминала используется прибор весоизмерительный М1РС-03, изготовитель – ЗАО «Измерительная техника», г. Пенза.

Приборы весоизмерительные М1РС-01 и М1РС-03, изготовитель – ЗАО «Измерительная техника», г. Пенза, выполнены в виде промышленного или персонального компьютера с установленным специализированным программным обеспечением расчета и индикации результатов измерений «Весы вагонные ВВЭ», и включают в себя внешнее или встроенное устройство обработки аналоговых данных (М1РС-01) и/или устройство обработки цифровых данных (М1РС-03), а также стабилизированный источник питания.

Совместно с терминалом может использоваться внешнее устройство обработки аналоговых данных ВП1Д, изготовитель – ЗАО «Измерительная техника», г. Пенза, установленное в соединительной коробке.

Весы снабжены следующими устройствами и функциями:

а) режим взвешивания в движении:

- автоматическая установка нуля;
- сигнализация о перегрузке;
- сигнализация о превышении предела допускаемой скорости движения;
- хранение результатов измерений в базе данных;
- определение нагрузок по сторонам и тележкам вагона;
- расчет смещения центра тяжести вагона;
- автоматическая регистрация порядкового номера вагона, массы вагона, массы состава в целом, скорости движения каждого вагона;
- автоматический контроль и выявление неисправностей в работе электронного оборудования.

б) режим взвешивания в статике (в скобках указаны соответствующие пункты ГОСТ OIML R 76-1–2011):

- устройство автоматической и полуавтоматической установки на нуль (Т.2.7.2.2, Т.2.7.2.3);
- устройство слежения за нулем (Т.2.7.3);
- устройство первоначальной установки на нуль (Т.2.7.2.4);
- устройство уравнивания тары – устройство выборки массы тары (Т.2.7.4.1);
- сигнализация о перегрузке;
- долговременное хранение измерительной информации (Т.2.8.5);
- автоматический контроль и выявление неисправностей в работе электронного оборудования.

Весы могут быть оснащены последовательными интерфейсами RS-232, RS422, RS-485, Ethernet или USB 2.0 для связи с периферийными устройствами (например: принтеры, электронные регистрирующие устройства, вторичный дисплей).

Модификации весов вагонных ВВЭ-Т имеют обозначение:

Весы вагонные ВВЭ-Т-[1]-[2]-[3], где:

[1] – Максимальная нагрузка, т: 100; 150; 200.

[2] – Поверочный интервал (e), кг:

1 – для однодиапазонных весов: 20;

2 – для многодиапазонных весов (e_1 диапазона взвешивания W_1/e_2 диапазона взвешивания W_2): 20/50;

3 – для многодиапазонных весов (e_1 диапазона взвешивания W_1/e_2 диапазона взвешивания W_2/e_3 диапазона взвешивания W_3): 20/50/100.

[3] – Условное обозначение датчиков в составе весов:

A1 – датчики C16A;

Ц1 – датчики C16i;

A2 – датчики WBK;

Ц2 – датчики WBK-D;

A3 – датчики аналоговые ZS

Ц3 – датчики цифровые ZS

A4 – датчики ST

A5 – датчики MB150

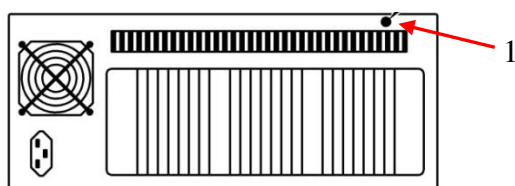
Общий вид ГПУ представлен на рисунке 1, приборов весоизмерительных М1РС-01 и М1РС-03 – на рисунке 2. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 3.



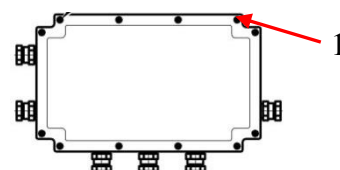
Рисунок 1 – Общий вид ГПУ весов



Рисунок 2 – Общий вид (пример) индикатора М1РС-01 и терминала М1РС-03



М1РС-01 и М1РС-03



Соединительная коробка

Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (1 – мастичная пломба)

Маркировочная табличка (обязательная маркировка) весов выполнена в виде металлической пластинки, крепится при помощи заклепок на боковую сторону рамы ГПУ и/или приклеивается на корпус весоизмерительного прибора, и содержит следующие основные данные, нанесенные методом полноцветной цифровой металлографии и гравировки:

- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение типа и модификации весов;
- знак утверждения типа весов;
- метрологические характеристики в режиме взвешивания в движении:
 - наибольший предел взвешивания (НПВ);
 - наименьший предел взвешивания (НмПВ);
 - дискретность отсчета (d);
 - предел допускаемой погрешности для вагона и состава в целом;
 - диапазон рабочих скоростей;
 - направление движения при взвешивании;
- метрологические характеристики в режиме статического взвешивания:
 - класс точности весов;
 - максимальная нагрузка (Max);
 - минимальная нагрузка (Min);
 - поверочный интервал (e);
- год изготовления;
- заводской номер (арабские цифры).

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) весов, использующих индикатор M1PC-01 или терминал M1PC-03, является автономным и состоит из метрологически значимой и метрологически незначимой части.

Идентификационные данные ПО отображаются на дисплее индикатора (терминала) при включении весов.

Защита ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует требованиям ГОСТ OIML R 76-1–2011. Исполняемые файлы ПО защищены от случайного или намеренного изменения. Корпус пломбируется, что препятствует смене носителя с установленным на нем ПО. При включении весов, производится автоматическое вычисление контрольной суммы по машинному коду законодательно контролируемого ПО и сравнение результата с хранящимся фиксированным значением. Результат проверки отображается на мониторе. Для контроля изменений законодательно контролируемых параметров предусмотрен несбрасываемый счетчик.

ПО не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс с помощью других средств после принятия защитных мер. Защита от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	2	3
1	2	3
Идентификационное наименование ПО	ПИМ	ПИМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.3.0.5	3.1.0.13
Цифровой идентификатор ПО	9F1931A3D26B37645 91424C9564C5D	1E45B86B7A3271889A E656DC4D664582
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5

Метрологические и технические характеристики

1 Метрологические и технические характеристики весов в режиме статического взвешивания.

Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1–2011
(III)

средний

Модификации весов, максимальная нагрузка (Max), поверочный интервал (e), число поверочных интервалов (n), действительная цена деления (d) приведены в таблицах 2 и 3.

Диапазон уравнивания тары

100 % Max_r

Таблица 2 – Однодиапазонные весы

Наименование модификации	Метрологические характеристики		
	Max, т	$e=d$, кг	n
ВВЭ-Т-100-1-А1(А3, Ц1, Ц3)	100	20	5000

Таблица 3 – Многодиапазонные весы

Наименование модификации	Метрологические характеристики								
	Диапазон взвешивания W1			Диапазон взвешивания W2			Диапазон взвешивания W3		
	Max ₁ , т	$e_1=d_1$, кг	n	Max ₂ , т	$e_2=d_2$, кг	n	Max ₃ , т	$e_3=d_3$, кг	n
ВВЭ-Т-100-2-[3]	60	20	3000	100	50	2000	—	—	—
ВВЭ-Т-150-2-[3]	60	20	3000	150	50	3000	—	—	—
ВВЭ-Т-150-2-А1(А3, Ц1, Ц3)	100	20	5000	150	50	3000	—	—	—
ВВЭ-Т-200-2-А1(А3, Ц1, Ц3)	100	20	5000	200	50	4000	—	—	—
ВВЭ-Т-200-3-[3]	60	20	3000	150	50	3000	200	100	2000

Весы с числом поверочных интервалов более 3000 устанавливаются в закрытых помещениях, обеспечивающих защиту от атмосферных воздействий (осадков и воздушных потоков).

2 Метрологические и технические характеристики весов при взвешивании в движении.

Наибольший предел взвешивания (НПВ), т:..... 100; 150; 200

Дискретность отсчета, кг 20, 20/50, 50

Пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении вагона в составе без расцепки при поверке и в эксплуатации должны соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
Вагон массой от НмПВ до 35%НПВ вкл, % от 35%НПВ	Вагон массой свыше 35%НПВ, % от измеряемой массы
$\pm 0,3$	$\pm 0,3$
Примечание: значения пределов допускаемой погрешности для одного конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.	

Пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении состава из вагонов в целом при первичной поверке (в эксплуатации) должны соответствовать значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5

Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
от $N_{\text{мПВ}} \times n$ до 35% $N_{\text{ПВ}} \times n$ включ., % от 35% $N_{\text{ПВ}} \times n$	св. 35% $N_{\text{ПВ}} \times n$, % от измеряемой массы
$\pm 0,1 (\pm 0,2)$	$\pm 0,1 (\pm 0,2)$
Примечания: 1. n – число вагонов в составе (но не менее трех). При фактическом числе вагонов в составе, превышающем 10, значение n принимают равным 10. 2. Значения пределов допускаемой погрешности для одного конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная рабочая скорость (v_{max}), км/ч	8
Минимальная рабочая скорость (v_{min}), км/ч	3
Направление движения ТС через ГПУ при взвешивании	двустороннее
Диапазон температуры для ГПУ с датчиками, °C: - C16A, C16i, ST, MB150 - WBK класса точности C3 - WBK-D, ZS	от –50 до +50 от –40 до +50 от –40 до +40
Диапазон температуры для M1PC-01, M1PC-03, °C	от 0 до +40
Диапазон температуры для ВП1Д, °C	от –50 до +50
Параметры электрического питания от сети переменного тока: - номинальное напряжение, В - номинальная частота, Гц	220 50
Габаритные размеры ГПУ, мм, не более: - длина - ширина	28000 3000
Масса ГПУ весов, кг, не более	50000

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на маркировочные таблички, расположенные на индикаторе или термине и на корпусе грузоприемного устройства весов и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы	–	1 шт.
Паспорт	ИТ.404522.106 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ИТ.404522.106 РЭ	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.
Дополнительное оборудование и ЗИП согласно технической документации (по дополнительному заказу)	–	1 комплект

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Методика выполнения измерений» документа ИТ.404522.106 РЭ «Весы вагонные ВВЭ-Т. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 г. №1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»;

ИТ.404522.106 ТУ «Весы вагонные ВВЭ-Т. Технические условия».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Измерительная техника»
(ЗАО «Измерительная техника»)

ИНН 5837001496

Адрес: 440031, г. Пенза, ул. Кривозерье, д. 28

Телефон/факс: (841-2)34-60-92, 99-11-58

адрес в Интернет: www.Весы.рф

адрес электронной почты: itves@itves.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

адрес в Интернет: www.vniims.ru;

адрес электронной почты: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.