

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2022 г. № 471

Регистрационный № 84716-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная баллистическая «Prototypa-ZM»

Назначение средства измерений

Система измерительная баллистическая «Prototypa-ZM» (далее - система) предназначена для измерений баллистических параметров патронов к стрелковому оружию калибров 7,62 мм, 7,7 мм, 8,6 мм, 9 мм, 9,3 мм и 12,7 мм, а именно: измерения давления газов и скорости метаемого элемента (пули) при выстреле из измерительного баллистического ствола.

Описание средства измерений

Система содержит полный набор аппаратно-программных средств для измерения баллистических параметров при выстреле из измерительного баллистического ствола.

Пользовательский интерфейс и управление системой при выполнении испытательных и поверочных работ обеспечивается с помощью компьютера и прикладной программы «BA Control V8.0_2010-09-05».

Для измерения давления газов в патроне, возникающего при выстреле из измерительных баллистических стволов, применяется датчик давления пьезоэлектрический ЗТ6000.

Принцип действия датчика давления основан на использовании прямого пьезоэлектрического эффекта.

Заряд Q , возникающий вследствие пьезоэлектрического эффекта, линейно зависит от приложенного давления P и определяется по формуле (1):

$$Q = K_p P, \text{ Кл}, \quad (1)$$

где P - приложенное давление, Па;

K_p - коэффициент пьезочувствительности материала, Кл/Па.

Дальнейшее усиление заряда и его обработка, под управлением программного обеспечения (далее – ПО), осуществляется баллистическим анализатором ВА04S2. Обработанные данные о величине давления пороховых газов передаются в компьютер и выводятся на экран монитора в виде графиков и таблиц. Датчики давления Kistler 6213BK и Kistler 6215 в системе используются при калибровке и проверке работоспособности баллистического анализатора ВА04S2.

Для измерения скорости метаемого элемента (пули) используется стандартная передвижная атмосферостойкая оптическая рамка WLS03-V03, в которую вмонтированы два быстрых оптических барьера MOG03. При пролете метаемого элемента (пули) с первого оптического барьера вырабатывается импульс - «старт», который передается в баллистический анализатор ВА04S2 и запускает внутренний таймер баллистического анализатора. При пролете метаемого элемента (пули) второго оптического барьера вырабатывается импульс - «стоп», который также передается в баллистический анализатор ВА04S2 и останавливает таймер баллистического анализатора.

Скорость метаемого элемента (пули) определяется по формуле:

$$V = S/T, \text{ м/с}, \quad (2)$$

где S - расстояние между двумя оптическими барьерами, м;
 T - интервал времени между двумя импульсами «старт» - «стоп», с.

Конструктивно система измерительная баллистическая «Prototypa-ZM», инвентарный номер 429177, состоит из универсального баллистического затвора UZ-2002 с измерительными баллистическими стволами, баллистического анализатора BA04S2 и стандартной передвижной атмосферостойкой оптической рамки WLS03-V03, соединенными между собой кабелями, входящими в комплект системы. Калибратор заряда Kistler 5357B предназначен для калибровки баллистического анализатора BA04S2.

Элементы системы, влияющие на их метрологические характеристики, защищены от несанкционированного доступа при помощи крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей и лакокрасочным покрытием.

Общий вид оборудования, входящего в состав системы приведен на рисунках 1 - 6.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунках 2 и 5.



Рисунок 1 – Универсальный баллистический затвор UZ-2002 и измерительные баллистические стволы

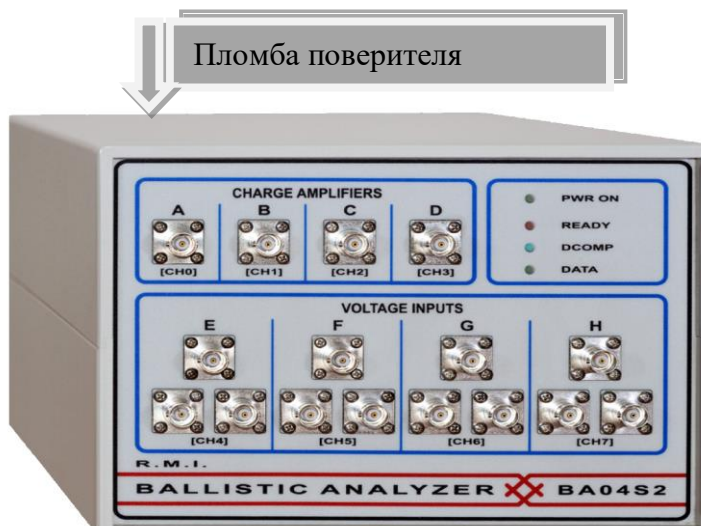


Рисунок 2 - Баллистический анализатор ВА04S2



а) датчик Kistler 6213B



б) датчик 3T6000



в) датчик Kistler 6215

Рисунок 3 - Датчики давления



Рисунок 4 - Стандартная передвижная атмосферостойкая оптическая рамка WLS03-V03



Рисунок 5 - Калибратор заряда Kistler 5357B для баллистического анализатора ВА04S2



Рисунок 6 - Генератор импульса давления Kistler 6909

Программное обеспечение

ПО «VA Control V8.0 2010_09_05» включает прикладные управляющие программы, специализированные для выполнения отдельных видов испытательных работ, и общие для них вспомогательные программные и информационные файлы.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик системы за пределы допускаемых значений.

Алгоритм вычисления хеш-кода всех программных файлов - MD5.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных воздействий в соответствии с Р 50.2.077- 2014: встроенного ПО - «высокий»; внешнего ПО - «средний».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	внешнее ПО	встроенное ПО
Идентификационное наименование ПО	BAControl.exe	Программа «BA Control»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V8.0 (Release 4 Build 223)	–
Цифровой идентификатор ПО	63B915BD488A46BDA8F6B4542BCF2118	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений давления газов, МПа	от 60 до 590 включ.
Средняя чувствительность, пКл/МПа	20
Пределы приведенной погрешности измерений давления газов, %	$\pm 3,5$ (γ от ВП) ¹⁾
Диапазон измерений скорости метаемого элемента (пули), м/с	от 200 до 900 включ.
Пределы приведенной погрешности измерений скорости пули, %	
- в диапазоне от 200 до 400 м/с включ.	$\pm 0,24$ (γ от ВП) ²⁾
- в диапазоне св. 400 до 500 м/с включ.	$\pm 0,27$ (γ от ВП) ²⁾
- в диапазоне св. 500 до 600 м/с включ.	$\pm 0,30$ (γ от ВП) ²⁾
- в диапазоне св. 600 до 700 м/с включ.	$\pm 0,35$ (γ от ВП) ²⁾
- в диапазоне св. 700 до 800 м/с включ.	$\pm 0,39$ (γ от ВП) ²⁾
- в диапазоне св. 800 до 900 м/с включ.	$\pm 0,45$ (γ от ВП) ²⁾
¹⁾ γ от ВП – приведенная к верхнему пределу (ВП) измерений погрешность;	
²⁾ γ от ВП – приведенная к верхнему пределу (ВП) диапазона измерений погрешность.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Средняя наработка на отказ (Т _о), ч, не менее	50000
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, мм рт.ст. (кПа)	от + 15 до +25 от 30 до 80 от 720 до 780 (от 96 до 104)
Габаритные размеры основного оборудования, входящего в состав системы (длина×ширина×высота; длина×диаметр), мм, не более	
- универсальный баллистический затвор UZ-2002	960×312×220
- стандартная передвижная атмосферостойкая оптическая рамка WLS03-V03	1350×1100×1850
- баллистический анализатор BA04S2	500×220×170
- калибратор заряда Kistler 5357B для анализатора BA04S2	300×220×170
- генератор импульса давления Kistler 6909	218×190×647
- датчик давления пьезоэлектрический 3T6000	30×M10
- датчик давления пьезоэлектрический Kistler 6215	30×M10
- датчик давления пьезоэлектрический Kistler 6213BK	38×M12

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра	Значение
Масса основного оборудования, входящего в состав системы, кг, не более	
- универсальный баллистический затвор UZ-2002	50
- стандартная передвижная атмосферостойкая оптическая рамка WLS03-V03	130
- баллистический анализатор BA04S2	8
- калибратор заряда Kistler 5357B для анализатора BA04S2	2
- генератор импульса давления Kistler 6909	19
- датчик давления пьезоэлектрический 3T6000	0,017
- датчик давления пьезоэлектрический Kistler 6215	0,012
- датчик давления пьезоэлектрический Kistler 6213BK	0,018

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и в виде наклейки на корпус баллистического анализатора BA04S2.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
1 Система измерительная баллистическая в составе:	«Prototypa-ZM», инвентарный № 429177	1 шт.
1.1 Универсальный баллистический затвор	UZ-2002, № 2552	1 шт.
1.2 Баллистический анализатор	BA04S2, № 068	1 шт.
1.3 Датчик давления пьезоэлектрический	Kistler 6213BK, №1949954	1 шт.
1.4 Датчик давления пьезоэлектрический	Kistler 6215, № 5231381	1 шт.
1.5 Датчик давления пьезоэлектрический *	3T6000	1 шт.
1.6 Стандартная передвижная атмосферостойкая оптическая рамка	WLS03-V03, № 129	1 шт.
1.7 Генератор импульса давления	6909 Pressure Pulse Generation Kistler, № 3009397	1 шт.
1.8 Калибратор заряда для анализатора BA04S2	Type 5357B, № 1921896	1 шт.
1.9 Баллистический ствол калибра 7,62×54R	BT1700-1000k, № 2872	1 шт.
1.10 Баллистический ствол для измерения давления калибра 7,62x54R	BT1700-1000k, № 3425	1 шт.
1.11 Баллистический ствол для измерения давления калибра 30-06 Spring.	BR280-1000k, № 3429	1 шт.
1.12 Баллистический ствол для измерения давления калибра 30-06 Spring.	BT280-1000k, № 3421	1 шт.
1.13 Баллистический ствол для измерения давления калибра 308 Win	BT700-1000k, № 5016	1 шт.
1.14 Баллистический ствол для измерения давления калибра 308 Win.	BT700-1000k, № 5017	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
1.15 Баллистический ствол для измерения давления калибра 338 Lapua Magnum	BT2530-1000k, № 5604	1 шт.
1.16 Баллистический ствол для измерения давления калибра 338 Lapua Mag.	BT2530-1000k, № 5605	1 шт.
1.17 Баллистический ствол для измерения давления калибра 9 мм Luger	BT310-1000k, №2870	1 шт.
1.18 Баллистический ствол для измерения скорости калибра 9 мм Luger	BR310-1000k, № 3423	1 шт.
1.19 Баллистический ствол для измерения давления калибра 9 мм Brow.court	BT160-1000k, №2871	1 шт.
1.20 Баллистический ствол для измерения скорости калибра 9 мм Brow.court	BR160-1000k, № 3424	1 шт.
1.21 Баллистический ствол для измерения давления калибра 9 мм Makarov	BT1600-1000k, №3422	1 шт.
1.22 Баллистический ствол для измерения скорости 9 мм Makarov	BR1600-1000k, № 3430	1 шт.
1.23 Баллистический ствол для измерения давления калибра 303 British	BT250-1000k, № 5602	1 шт.
1.24 Баллистический ствол для измерения давления калибра 303 British	BT250-1000k, № 5603	1 шт.
1.25 Баллистический ствол для измерения давления калибра 9×53R	BT2940-1000k, №3420	1 шт.
1.26 Баллистический ствол для измерения давления калибра 9,3×64	BT23-1000k, №3419	1 шт.
1.27 Баллистический затвор для установки баллистических стволов для измерения давления и скорости калибра 12,7×99 (50BrowningCIP)	BB20, №2696	1 шт.
1.28 12,7 винтовка конструкции Левашова калибра: 12,7×108	БИ-76, № ГА-153	1 шт.
1.29 Станок для сверления	VRP-К, № 2006/09	1 шт.
1.30 Монтажное приспособление для сверления отверстий с комплектом сменных вставок под калибры: 7,62x54R, 30-06 Spring., 308 Win., 338 Lapua Mag., 9 мм Luger, 9 мм Brow.court, 9 мм Makarov, 303 British, 9x53R, 9,3x64	VRP-К, № 2151	1 шт.
2 Паспорт	ПС 057-00001-2019	1 шт.
3 Руководство по эксплуатации	РЭ 057-00001-2019	1 шт.
4 Методика поверки	10.1901.2021 МП	1 шт.
* Регистрационный номер 77163-19 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 документа РЭ 057-00001-2019 «Система измерительная баллистическая «Prototypa-ZM». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной баллистической «Prototypa-ZM»

ГОСТ Р 50530-2015 Патроны к гражданскому и служебному огнестрельному оружию, устройствам промышленного и специального назначения. Требования безопасности и методы испытаний на безопасность

Приказ Росстандарта от 29 июня 2018 года № 1339 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Росстандарта от 31 июля 2018 года № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Изготовитель

Компания Prototypa-ZM, s.r.o., Чешская республика
Адрес: Чешская Республика Гудцова 553/78с, 612 00 Брно
Телефон: + 420 544 501 800 Fax: + 420 541 513 681
Web-сайт: pzm@prototypa.cz

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018

