

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки радиометрические РКС-07П1

#### Назначение средства измерений

Установки радиометрические РКС-07П1 (далее - установка) предназначены для измерения объемной активности (ОА) радиоактивных газов, аэрозолей и паров йода-131 в газо-аэрозольных выбросах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия и метод измерения установок основаны на непрерывном отборе проб в блоки детектирования с помощью внешних прокачивающих устройств, измерении ионизирующего излучения проб, отбираемых в течение периода измерения ионизационным или сцинтилляционными методами, обработке и выводе результатов измерения на устройства представления информации и внешние выходы установок.

Конструктивно установка состоит из следующих частей:

- каплеотбойник,
- фильтр аэрозолей,
- устройство детектирования УДАС-02П,
- устройство детектирования УДАБ-03П,
- блок детектирования БДГБ2-01-02,
- блок детектирования БДГБ-02И,
- устройство обработки УНО-01И1,
- устройство соединительное УХ-02И.

Каплеотбойник представляет собой бачок из нержавеющей стали, закрытый крышкой.

Входной и выходной штуцеры каплеотбойника расположены диаметрально противоположно верхней части цилиндрической стенки. Снизу бачка имеется резьбовой штуцер для слива конденсата, закрытый гайкой. Бачок имеет уровнемер из поливинилхлоридной трубки.

Устройство детектирования УДАС-02П состоит из блока детектирования БДАС-04 и двух блоков БОА-18П.

Устройство детектирования УДАБ-03П состоит из блока детектирования БДАБ-15П и одного блока БОА-18П

Блоки детектирования БДАБ-15П и БДАС-04П представляют собой корпус с двумя откидными герметичными крышками, внутри которого размещена панель, на которой размещены: лентопротяжный механизм, блоки детектирования БДМБ-03Р и БДМГ-03Р.

Блок БОА-18П представляет собой корпус с герметичной крышкой, внутри которого размещены электронные узлы усиления и обработки импульсных сигналов, узлы питания.

Блок детектирования БДГБ2-01-02 состоит из основания с укрепленными на нем проточной камерой объемом 8 л и блока детектирования БДМБ-03Р, установленного в свинцовом экране. Для уменьшения влияния внешнего излучения БДГБ2-01-02 помещен в бак, внутреннее пространство которого на месте эксплуатации должно заполняться свинцовой дробью.

На основании камеры расположены два штуцера для соединения рабочего объема с воздухозаборными коммуникациями.

Блок детектирования БДГБ-02И состоит из детектора на основе токовой ионизационной камеры с защитным металлическим кожухом и блока преобразования БПН-16П. Камера выполнена из нержавеющей стали с полированной внутренней поверхностью. Камера отделена от кожуха полиэтиленовым чехлом. Рабочий объем ионизационной камеры составляет 10 л.

Устройство накопления УНО-01И1 конструктивно выполнено в виде каркаса с установленными в нем функциональными электронными узлами. На боковой стенке каркаса размещены входные и выходные разъемы. Под крышкой находятся предохранители цепи сетевого питания. Передняя стенка каркаса выполнена в виде поворотной панели, снабженной замком. На передней стенке с внутренней стороны каркаса расположена плата управления и индикации.

На лицевой стороне передней стенки расположены индикаторы и кнопки, задающие режим работы установки при ее эксплуатации.

Устройство соединительное УХ-02И обеспечивает подачу питающих напряжений +12В и минус 12 В для блока детектирования БДГБ-02И от блока БОА-18П, кроме того, через УХ-02И осуществляется связь блока УНО-01И1 и блока детектирования БДГБ-02И.

Назначение устройств и блоков детектирования, измеряемая физическая величина, режим регистрации, вид регистрируемого излучения, условное обозначение измерительных каналов приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Тип БД, УДА	Измеряемая физическая величина	Режим регистрации	Вид регистрируемого излучения	Номер канала
УДАБ-03П	Объемная активность коротко- и долгоживущих аэрозолей искусственного происхождения	совмещенный	бета-излучение	6h
	Объемная активность долгоживущих аэрозолей искусственного происхождения	размещенный	бета-излучение	5h
УДАС-02П	Объемная активность паров радионуклида йод-131	совмещенный	гамма-излучение	3h
		размещенный	гамма-излучение	1h
			бета-излучение	0h
БДГБ2-01-02	Объемная активность радионуклидов инертных газов	совмещенный	бета-излучение	7h
				2h (накопительный)
БДГБ-02И	Объемная активность радионуклидов инертных газов (оперативный контроль)	совмещенный	бета-излучение	8h
				4h (накопительный)

Установки обеспечивают выполнение в автоматическом режиме периодически повторяющихся операций:

- обработку информации, поступающей с блоков и устройств детектирования в течение периода обработки и вывод результатов на устройство накопления и обработки УНО-01И1;

- усреднение информации в каналах 2h (7h), 4h (8h) на текущий момент времени;

- запись информации о среднесуточных значениях ОА и сохранение суточных результатов измерений в течение 60 суток;

- просмотр суточных результатов измерений за период до 60 суток;

- перемотку фильтрующих лент.

Установки обеспечивают в каналах:

- световую сигнализацию о превышении порогов;
- световую сигнализацию о неисправностях блоков детектирования и лентопотяжных механизмов;
- включение обобщенной звуковой сигнализации;
- включение цепи внешней сигнализации;
- одновременную индикацию значений в измерительных каналах 0h -8h в линейно-логарифмическом масштабе.

Установки обеспечивают вывод на внешние устройства через интерфейс RS-485 при длине кабеля до 1200 м

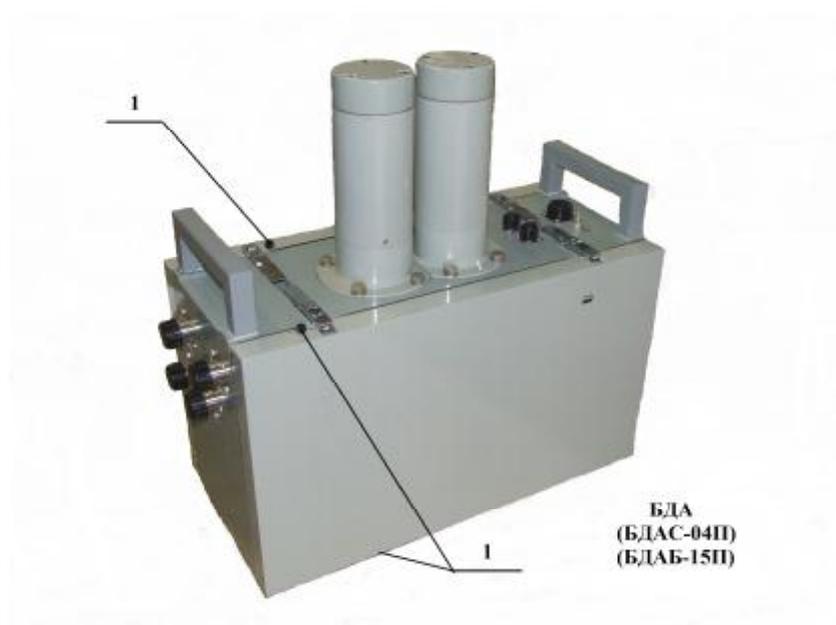
Общий вид блоков установок РКС-07П1 и расположение мест для нанесения оттисков клейм поверителя показаны на рисунках 1 – 5.

Присоединительные размеры соединительных элементов:

- для фильтра ФАО – штуцеры (2 шт.) с внутренним диаметром 12 мм и наружным диаметром 18 мм;
- для БДГБ-02И – штуцеры (2 шт.) с внутренним диаметром 8 мм и наружным диаметром 12 мм;
- для каплеотбойника – входной штуцер с условным проходом  $D_y = 20$  мм, выходной штуцер и тройник ЖШ6.453.258 с условным проходом  $D_{y1} = 15$  мм;
- для БДГБ2-01-02, БДАБ-15П, БДАС-04П и фильтра ЖШ2.966.049 штуцеры с условным проходом  $D_{y2} = 15$  мм.



1 – Пломбы с оттиском клейма поверителя  
Рисунок 1 – Общий вид блока БОА-18П



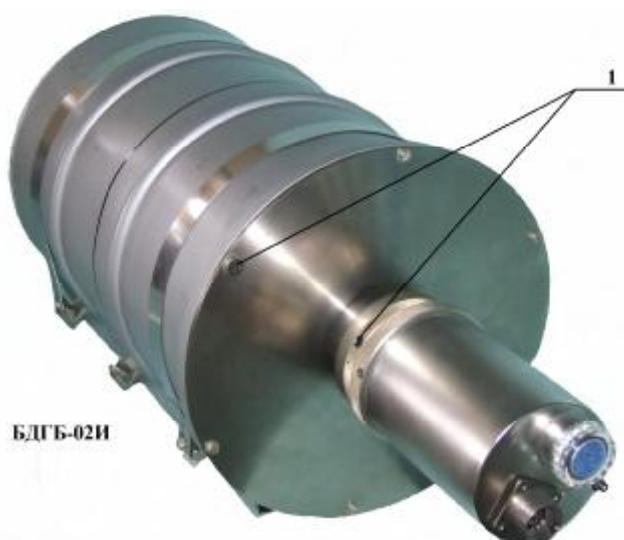
1 – Пломбы с оттиском клейма поверителя  
Рисунок 2 – Общий вид блоков БДА



1 – Пломбы с оттиском клейма поверителя  
Рисунок 3 – Общий вид УНО-01И1



1 – Пломба с оттиском клейма поверителя  
Рисунок 4 – Общий вид БДГБ2-01-02



1 – Пломба с оттиском клейма поверителя  
Рисунок 5 – Общий вид БДГБ-02И

**Метрологические и технические характеристики**

Измеряемая физическая величина, Бк/м <sup>3</sup> .....	объемная активность (ОА)
Вид измеряемых проб.....	радиоактивные газы, аэрозоли и пары <sup>131</sup> I в газоаэрозольных выбросах
Уровень собственного фона в каждом канале, не более, с <sup>-1</sup> .....	50
Диапазон измерения объемной активности (ОА) каналов, Бк/м <sup>3</sup> :	
- паров йода (канал 0h).....	(3,7·10 <sup>-2</sup> – 1·10 <sup>4</sup> )
- паров йода (канал 1h).....	(5,2·10 <sup>-1</sup> – 8·10 <sup>4</sup> )
- радиоактивных газов:	
- <sup>133</sup> Xe (канал 7h(2h)).....	(2,5·10 <sup>5</sup> – 1·10 <sup>10</sup> )
- <sup>85</sup> Kr (канал 7h(2h)) .....	(1,5·10 <sup>5</sup> – 6·10 <sup>9</sup> )
- <sup>41</sup> Ar (канал 7h(2h)) .....	(1·10 <sup>5</sup> – 5·10 <sup>9</sup> )
- <sup>133</sup> Xe (канал 7h(2h) с коллиматором).....	(6·10 <sup>6</sup> – 3·10 <sup>11</sup> )
- <sup>85</sup> Kr (канал 7h(2h) с коллиматором) .....	(3·10 <sup>6</sup> – 1·10 <sup>11</sup> )
- <sup>41</sup> Ar (канал 7h(2h) с коллиматором).....	(3·10 <sup>6</sup> – 1·10 <sup>11</sup> )
- паров йода (канал 3h).....	(6·10 <sup>-1</sup> – 6·10 <sup>4</sup> )
- радиоактивных газов:	
- <sup>133</sup> Xe (канал 8h(4h)).....	(5·10 <sup>3</sup> – 5·10 <sup>8</sup> )
- <sup>85</sup> Kr (канал 8h(4h)).....	(3·10 <sup>3</sup> – 3·10 <sup>8</sup> )
- <sup>41</sup> Ar (канал 8h(4h)).....	(5·10 <sup>3</sup> – 8·10 <sup>8</sup> )
- аэрозолей (канал 5h).....	(3·10 <sup>-1</sup> – 2·10 <sup>4</sup> )
- аэрозолей (канал 6h).....	(8 – 2·10 <sup>4</sup> )
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, % :	
- при измерении ОА аэрозолей и паров молекулярного <sup>131</sup> I .....	± 50
- при измерении ОА инертных газов .....	± 40
Чувствительность каналов при измерении ОА, м <sup>3</sup> ·(Бк·с) <sup>-1</sup> :	
- паров йода (канал 0h).....	4,7·10 <sup>2</sup>
- паров йода (канал 1h).....	3,7·10 <sup>1</sup>
- радиоактивных газов:	
- <sup>133</sup> Xe (канал 7h(2h)).....	5,4·10 <sup>-4</sup>
- <sup>85</sup> Kr (канал 7h(2h)).....	1,2·10 <sup>-3</sup>
- <sup>41</sup> Ar (канал 7h(2h)).....	1,4·10 <sup>-3</sup>
- <sup>133</sup> Xe (канал 7h(2h) с коллиматором).....	2,3·10 <sup>-5</sup>
- <sup>85</sup> Kr (канал 7h(2h) с коллиматором).....	4,5·10 <sup>-5</sup>
- <sup>41</sup> Ar (канал 7h(2h) с коллиматором).....	4,7·10 <sup>-5</sup>
- паров йода (канал 3h).....	4,4·10 <sup>1</sup>
- радиоактивных газов:	
- <sup>133</sup> Xe (канал 8h(4h)) .....	9,4·10 <sup>-3</sup>
- <sup>85</sup> Kr.....	6,6·10 <sup>-3</sup>
- <sup>41</sup> Ar (канал 8h(4h)) .....	5,0·10 <sup>-3</sup>
- аэрозолей (канал 5h).....	5,0·10 <sup>2</sup>
- аэрозолей (канал 6h).....	3,7·10 <sup>2</sup>

Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активности твердых образцовых источников или характеристик их внешнего излучения, %, не более:

- каналы 0h, 1h, 3h, 5h, 6h, 7h (2h).....	± 25
- канал 8h (4h).....	± 20

Чувствительность при регистрации внешнего излучения твердых образцовых источников с радионуклидом  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ , безразмерная величина:

- канал 0h.....	40 ± 10
- канал 5h.....	40 ± 10
- канал 6h.....	30 ± 7,5
- канал 7h (2h) (с коллиматором).....	60 ± 15 (2,0 ± 0,5)

Чувствительность при регистрации активности образцовых источников с радионуклидом  $^{137}\text{Cs}$ , (Бк·с)<sup>-1</sup>:

- канал 1h.....	0,85 ± 0,21
- канал 3h.....	0,70 ± 0,18

Чувствительность при регистрации МЭД гамма-излучения источника с радионуклидом  $^{60}\text{Co}$ , кг·(А·с)<sup>-1</sup>:

- канал 8h (4h).....	(3,1 ± 0,62)·10 <sup>13</sup>
----------------------	-------------------------------

Диапазоны энергий гамма-излучения, регистрируемого в каналах 1h и 3h, фДж:

- основной канал.....	от (48 ± 1,6) до (70,4 ± 2,4)
- компенсационный канал.....	от (70,4 ± 2,4) до (125,8 ± 4)
- канал регистрации $^{137}\text{Cs}$ .....	от (89,8 ± 3,2) до (125,8 ± 4)

Диапазоны энергий фДж: ..... от 48 до 360

Чувствительность при регистрации внешнего излучения в диапазоне энергий в каналах 0h, 2h, 5h – 7h, безразмерная величина:

- канал 0h:	
- источник 1С0-324.....	60 ± 15
- источник 1Т-4.....	50 ± 12,5
- источник 1К-0.....	35 ± 9
- канал 7h (2h):	
- источник 1С0-324.....	60 ± 15
- источник 1Т-4.....	50 ± 12,5
- источник 1К-0.....	40 ± 10
- канал 7h (2h) с коллиматором:	
- источник 1С0-324.....	2,0 ± 0,5
- источник 1Т-4.....	1,6 ± 0,4
- источник 1К-0.....	1,4 ± 0,35
- канал 5h:	
- источник 1С0-324.....	60 ± 15
- источник 1Т-4.....	50 ± 12,5
- источник 1К-0.....	35 ± 9

- канал 6h:	
- источник 1С0-324.....	45 ± 11,3
- источник 1Т-4.....	40 ± 10
- источник 1К-0.....	25 ± 6,3
Нелинейность градуировочной характеристики, %, не более:	
- каналы 0h, 1h, 3h, 5h, 6h, 7h (2h), 8h (4h).....	± 20
Погрешность задания порогов сигнализации, %, не более.....	
	± 1,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, при воздействии вибрации в диапазоне частот от 5 до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм, в каналах 0h - 8h, %.....	
	± 20,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности на каждые 10 <sup>0</sup> С изменения температуры окружающего воздуха относительно +(20 ± 2) <sup>0</sup> С в диапазоне от + 10 до + 35 <sup>0</sup> С, в каналах:	
- 0h, 1h, 3h, 5h, 6h, 7h, % .....	± 15,0
- 4h, 8h, %.....	± 5,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, при воздействии повышенной влажности воздуха до 75 % при + 30 <sup>0</sup> С, в каналах 0h - 8h, %.....	
	± 20,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, при воздействии внешнего гамма-излучения с мощностью дозы до 1,2 мкЗв/ч, в каналах 0h - 8h, %, .....	
	± 25,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, при воздействии переменного магнитного поля напряженностью до 40 А/м, в каналах 0h - 8h, %.....	
	± 25,0
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением напряжения на минус 15 % и + 10 % от номинального значения в каналах 0h - 8h, %	
	± 15,0
Время установления рабочего режима, мин, не более....	120
Время непрерывной работы, ч, не менее.....	24
Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы, %, не более.....	± 10,0
Питание установки осуществляется от сети переменного тока:	
- напряжением, В .....	187 - 242
- частотой, Гц.....	50 - 60

Потребляемая мощность, В·А, не более.....	400
Средний срок службы до капитального ремонта, лет, не менее.....	6
Наработка на отказ, ч, не менее.....	10000

Габаритные размеры устройств и блоков, входящих в состав установки, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование блока, устройства	Габаритные размеры мм не более	Масса кг, не более
1	2	3
Блок детектирования БДГБ2-01-02	Ø 285 × 350 × 655	48
Блок детектирования БДАБ-15П	558 × 535 × 260	78
Блок детектирования БДАС-04П	740 × 535 × 260	90
Блок обработки БОА-18П	300 × 375 × 255	15
Устройство обработки и накопления информации УНО-01И1	300 × 375 × 255	11
Каплеотбойник ЖШ2.968.089	300 × 240 × 160	3
Блок детектирования БДГБ-02И	Ø 240 × 590	7,5
Фильтр радиоактивных аэрозолей ФАО	Ø 255 × 310	5,5
Фильтр ЖШ2.966.049	220 × 110 × 80	0,55
Устройство соединительное УХ-02И	140 × 102 × 80	0,6

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ЖШ1.289.404-01 ПС типографским способом и на изделие методом фотохимии на табличку.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки установки должны входить изделия и эксплуатационная документация, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
еМ2.328.014	Блок детектирования БДГБ-02И	1	
еМ2.808.001-01	Устройство обработки и накопления информации УНО-01И1	1	
еМ5.284.021	Устройство соединительное УХ-02И	1	
ЖШ1.289.081	Устройство детектирования УДАБ-03П	1	Комплект поставки по ЖШ1.289.080 ПС
ЖШ1.289.084	Устройство детектирования УДАС-02П	1	Комплект поставки по ЖШ1.289.084 ПС
ЖШ2.328.045-02	Блок детектирования БДГБ2-01-02	1	

Продолжение таблицы 3

Обозначение	Наименование	Колво	Примечание
ЖШ2.966.046	Фильтр радиоактивных аэрозолей ФАО	1	Комплект поставки по ЖШ2.966.046 ПС
	Комплект ЗИП согласно ведомости ЖШ1.289.404 ЗИ	1 компл.	
	Комплект монтажных частей согласно ведомости ЖШ1.289.404 ВЧ	1 компл.	
	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ЖШ1.289.404 ВЭ	1 компл.	
ЖШ1.289.404 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1	
Примечание - Устройства задания объемного расхода и продолжительности отбора проб в комплект поставки РКС-07П1 не входят.			

### Поверка

осуществляется по документу ЖШ1.289.404-01 РЭ «Установка радиометрическая РКС-07П1. Руководство по эксплуатации», раздел 5 (Методы и средства поверки), утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ставропольский ЦСМ» 08.10.2014 г.

Перечень оборудования, необходимого для поверки приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование, Тип	№ Госреестра	Технические характеристики
Анализатор импульсов амплитудный АИ-1024-95	7743-88	Ширина канала 5-80 мВ, ± 10%
Генератор импульсов Г5-60	5463-76	T: 0,1 мкс-10с, ± 10 <sup>-6</sup> Т
Прибор пересчётный ПСО2-4И1	55012-13	Емкость счета 999999 имп.
Осциллограф С1-55	2622-70	0-10 МГц; 0,1 мкс/дел-20 мс/дел
Радиометр газов РГБ-07	10595-07	5·10 <sup>3</sup> -5·10 <sup>12</sup> Бк/м <sup>3</sup> , ± 10%
Ротаметр РМ-2,5 ГУЗ	19326-00	0-2,5м <sup>3</sup> /ч, ± 4 %
Барометр БАММ-1	5738-76	80-106 кПа, ± 200 Па
Секундомер СОПр-2а-3	11519-11	0-30 мин, кт 3
Термометр ТЛ-2	53986-13	0-50 °С, ± 1 °С
Криптон-85 газообразный		Активностью около 2,8 ГБк
Аргон -41 газообразный		Активностью около 2,5 ГБк
Источники бета-излучения <sup>204</sup> Tl и <sup>60</sup> Co II разряда 1Т4, 1К0		Внешнее излучение около 8·10 <sup>3</sup> с <sup>-1</sup> . Активная поверхность 1 см <sup>2</sup> .
Образцовые источники бета-излучения <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y II разряда 1С0-801, 1С0-133, 1С0-324, 1С0-135, 1С0-325		Активная поверхность 1 см <sup>2</sup> .
Образцовые источники бета-излучения <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y II разряда 3С0-801, 3С0-212, , 3С0-322 3С0-213, 3С0-214, 3С0-215, 3С0-805, 3С0-136		Активная поверхность 10 см <sup>2</sup>
Образцовые спектрометрические источники гамма-излучения II разряда из набора ОСГИ	40714-09	<sup>137</sup> Cs активностью 10 <sup>5</sup> Бк; <sup>241</sup> Am активностью 10 <sup>5</sup> Бк; <sup>22</sup> Na активностью 10 <sup>5</sup> Бк.
Поверочная установка II разряда с источниками гамма-излучения цезий-137 и кобальт-60	ГОСТ 8.087-200	Полевой эквивалент дозы от 20 мкЗв/ч до 200 мкЗв/ч

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерения – прямой и косвенный, приведены в руководстве по эксплуатации ЖШ1.289.404-01 РЭ

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам радиометрическим РКС-07П1**

Установки радиометрические РКС-07П. Технические условия ЖШ1.289.404 ТУ;  
ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»,

ГОСТ 27452-87 «Аппаратура контроля радиационной безопасности на атомных станциях. Общие технические требования».

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

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

### **Изготовитель**

ОАО «Пятигорский завод «Импульс»  
адрес: 357500, Россия, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Малыгина, 5,  
тел.: (8793) 33-65-14, факс: (8793) 33-89-36,  
E-mail: [contact@pzi.ru](mailto:contact@pzi.ru), [www.pzi.ru](http://www.pzi.ru).

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ»  
адрес: 355035, Россия, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, 7а,  
тел.: (8652) 35-21-77, 35-76-19, факс: (8652) 95-61-94,  
E-mail: [ispcentrcsm@gmail.com](mailto:ispcentrcsm@gmail.com).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30056-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.