

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы контроля (измерений) геометрических параметров твэл «Размер-11»

### Назначение средства измерений

Системы контроля (измерений) геометрических параметров твэл «Размер-11» (далее - система) предназначены для измерений геометрических параметров тепловыделяющих элементов (далее - твэл) в составе линии по производству твэл.

### Описание средства измерений

Система проводит измерение наружных диаметров областей оболочки, верхней и нижней заглушек; отклонения от прямолинейности образующей оболочки; отклонения от соосности оболочки с верхней и нижней заглушками и длины твэл бесконтактными оптическими методами. В основе измерения диаметра, отклонения от прямолинейности образующей оболочки и длины лежит принцип формирования теневого изображения измеряемой части твэл на фоточувствительной линейке при помещении твэл между источником света и линейкой. Отклонение от соосности оболочки с верхней и нижней заглушками определяется с помощью теневого метода. При этом измеряемая часть твэла освещается источником света, а теньовое изображение принимает фоточувствительная матрица.

Система организована по модульному принципу (рисунок 1) и состоит из блока оптико-электронного, шкафа блока оптико-электронного, шкафа электроники с персональной ЭВМ (ПЭВМ), датчика координаты конца твэл. Твэлы пропускаются через измерительную зону последовательно по одной штуке. Измерения проводятся с заданной частотой по всей длине твэл. Управление работой системы осуществляет программное обеспечение в ПЭВМ. Управление исполнительными механизмами осуществляется через устройство сопряжения, расположенное в шкафу блока оптико-электронного. Имеется комплект контрольных образцов (КО) (рисунок 2).



Рисунок 1 – Система «Размер-11»

В системе подлежат пломбированию места стыка кожухов фотоприемных узлов с корпусами соответствующих измерительных датчиков оптико-электронного блока и микроконтроллер (всего 6 мест).



Рисунок 2 - Комплект контрольных образцов: а) КО диаметров и отклонения от прямолинейности; б) элементы КО длины и участков брака по диаметру; в) КО соосности заглушек и оболочки твэл; г) КО длины.

### Программное обеспечение

Уровень защиты программного обеспечения по МИ 3286 – С.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Size11	Size11.exe	2.0.0.22	e681d065f6d8b788c073c8d14a07217b	MD5
Встроенное в микропроцессоры ПО	Razmer.adsp.bin	не присвоена	4ac956a2e960c48d6c3ef9c81a469c6d	MD5
	SyncGen.adsp.bin	не присвоена	81cda5faf162e9fe374749f5f8d87cb9	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений наружного диаметра, мм ...	от 8,5 до 10
Диапазон измерений хвостовиков заглушек, мм ...	от 4,8 до 6,1
Диапазон измерений отклонения от прямолинейности образующей оболочки на базовой длине не менее 250 мм, мм ...	от 0 до 1
Диапазон измерений отклонения от соосности оболочки с верхней и нижней заглушками, мм ...	от 0 до 0,5
Диапазоны измерений длины, мм ...	от 3824 до 3844 от 3850 до 3854 от 3986 до 3994 от 4031 до 4035 от 4573 до 4579
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений наружного диаметра, мкм ...	± 9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения от прямолинейности образующей оболочки, мкм ...	± 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения от соосности оболочки с верхней и нижней заглушками, мкм ...	± 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, мкм ...	± 400
Метрологические характеристики контрольных образцов (КО)	
- КО № 1 диаметра и отклонения от прямолинейности, диаметры:	8,5 <sup>+0.02</sup> <sub>+0.01</sub> мм,
	10 <sup>+0.005</sup> <sub>-0.005</sub> мм,
	8,5 <sup>+0.02</sup> <sub>+0.01</sub> мм;
отклонение от прямолинейности	0,016 мм
- КО № 2 диаметра и отклонения от прямолинейности, диаметр	9,1 <sup>+0.02</sup> <sub>+0.01</sub> мм,
отклонение от прямолинейности	0,01 мм
- КО № 3 диаметра и отклонения от прямолинейности, диаметры:	10 <sup>+0.02</sup> <sub>+0.01</sub> мм,
	8,5 <sup>+0.02</sup> <sub>+0.01</sub> мм,
	10 <sup>+0.02</sup> <sub>+0.01</sub> мм;

отклонение от прямолинейности	0,016 мм
длина КО:	
- КО № 4 длины	3826 <sup>+0,2</sup> мм;
- КО № 5 длины	3824 <sup>+0,2</sup> мм;
- КО № 6 длины	3842 <sup>+0,2</sup> мм;
- КО № 7 длины	3852 <sup>+0,2</sup> мм;
- КО № 8 длины	3990 <sup>+0,2</sup> мм;
- КО № 9 длины	4033 <sup>+0,2</sup> мм;
КО № 10 длины, протяженности и положения участков брака по диаметру	
длина	3828 <sup>+0,2</sup> мм
протяженности участков брака:	20 <sup>+0,2</sup> мм
	2 <sup>+0,2</sup> мм
	10 <sup>+0,2</sup> мм;
положения участков брака:	70 <sup>+0,37</sup> <sub>-0,37</sub> мм,
	1909 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,4</sub> мм,
	3756 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,4</sub> мм;
КО № 11 длины, протяженности и положения участков брака по диаметру	
длина	4576 <sup>+0,2</sup> мм
протяженности участков брака:	20 <sup>+0,2</sup> мм,
	2 <sup>+0,2</sup> мм,
	10 <sup>+0,2</sup> мм;
положения участков брака:	70 <sup>+0,37</sup> <sub>-0,37</sub> мм,
	2283 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,4</sub> мм,
	4504 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,4</sub> мм;
КО № 12 соосности заглушки и оболочки твэл	
диаметры:	9,1 <sup>+0,1</sup> <sub>-0,1</sub> мм,
	8,1 <sup>+0,1</sup> <sub>-0,1</sub> мм,
	7,1 <sup>+0,1</sup> <sub>-0,1</sub> мм;
отклонение от цилиндричности	0,005 мм
отклонение от соосности КО, мм, не более ...	0,007 мм;
Отклонения от среднего значения диаметра КО, не более	± 3 мкм
электропитание системы должно осуществляться от сети переменного тока:	
- напряжением, В ...	(220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> )
- частотой, Гц ...	(50±1)
- потребляемая системой мощность, кВт·А ...	1
Габаритные размеры, мм:	
- блока оптико-электронного, (длина×высота×ширина)	(770×538×654)
- датчика координаты конца твэл	(485×62×95)
- шкафа блока оптико-электронного	(1120×420×830)
- шкафа системы обработки информации	(600×642×1700)
- КО №1, длина	450
Диаметр	10,0

- КО №2, длина	450
Диаметр	9,1
- КО №3, длина	450
диаметр	10
- КО №4, длина	3826
- диаметр	9,1
- КО №5, длина	3824
диаметр	9,1
- КО №6, длина	3842
диаметр	9,1
- КО №7, длина	3852
диаметр	9,1
- КО №8, длина	3990
диаметр	9,1
- КО №9, длина	4033
диаметр	9,1
- КО №10, длина	3828
диаметр	9,1
- КО №11, длина	4576
диаметр	9,1
- КО №12, длина	2550
диаметр	9,1
Масса, кг, не более:	
- блока оптико-электронного	65
- датчика координаты конца твэл	2
- шкафа оптико-электронного блока	52
- шкафа системы обработки информации	120
- контрольных образцов	11,1
Система эксплуатируется в закрытых отапливаемых помещениях в климатических условиях по ГОСТ Р 52931-2008, группа исполнения В1, со следующими уточнениями:	
- температура окружающего воздуха, °С	от плюс 10 до плюс 35
- верхнее значение относительной влажности при плюс 30 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, % ...	75
- атмосферное давление, кПа ...	от 85 до 105
Средний срок службы, лет, не менее,	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000

### **Знак утверждения типа**

нанесен на специальную табличку на переднюю грань шкафа электроники методом лазерной гравировки и на титульные листы эксплуатационных документов – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
КПБМ.1153.01	Блок оптико-электронный	1	
КПБМ.1153.72	Шкаф блока оптико-электронного	1	
5Р.1101.02	Датчик координаты конца твэл	1	
КПБМ.1153.73	Шкаф системы обработки информации	1	
КПБМ.1153.45	Комплект монтажных частей	1	
	Комплект эксплуатационных документов	1	Согласно КПБМ.1153ВЭ
	Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей		Согласно КПБМ.1153ЗИ
643.КПБМ.01153.91	Управляющая программа	1	Установлена на жесткий диск
643.КПБМ.01153 12	Текст программы	1	Записан на жесткий диск
643.КПБМ.01153 34 01	Руководство оператора	1	
КПБМ.1153МП	Методика поверки	1	
КПБМ.1153.46	Комплект контрольных образцов	1	

### Поверка

осуществляется по документу КПБМ.1153МП “Системы контроля (измерений) геометрических параметров твэл «Размер-11». Методика поверки”, утвержденным ФГУП «СНИИМ» в апреле 2012 г.

Эталоны: концевые меры длины 4-го разряда, оптиметр горизонтальный ИКГ-3, микроскоп универсальный измерительный УИМ-23.

### Сведения о методиках (методах) измерений

КПБМ.1153РЭ “Система контроля (измерений) геометрических параметров твэл «Размер-11”. Руководство по эксплуатации

643.КПБМ.01153.34 01 “ Система контроля (измерений) геометрических параметров твэл”. Руководство оператора

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системе контроля (измерений) геометрических параметров твэл «Размер-11»

1 КПБМ.1153ТУ Системы оптико-электронные измерительные для бесконтактного контроля геометрических параметров ТВЭЛ. Технические условия.

2 ГОСТ 8.420-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности.

3 ГОСТ Р 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от 1·10 в степени -9 до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм.

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

При выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Конструкторско-технологический институт научного приборостроения Сибирского отделения Российской академии наук (КТИ НП СО РАН)

630058, г. Новосибирск, 58, ул. Русская, 41

факс (383)306-58-69; тел. приемной 306-58-95

E-mail: [chugui@tdisie.nsc.ru](mailto:chugui@tdisie.nsc.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «СНИИМ» (ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ»),

630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

тел.(383) 210-08-14, факс (383) 210-13-60

электронная почта: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.