

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы измерительные «Каскад»

#### Назначение средства измерений

Комплексы измерительные «Каскад» (далее - комплексы) предназначены для измерения отклонений внутреннего диаметра цилиндров от номинального значения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплексов измерительных «Каскад» заключается в преобразовании перемещения чувствительного элемента индуктивного датчика в цифровое значение, пропорциональное отклонению внутреннего диаметра цилиндра от установленного нормированного значения.

Комплексы конструктивно состоят из блока измерительного, хвостовика с разъемом для подключения штанги или кабеля соединительного и блока регистрирующего. В измерительном блоке размещены механизм центрирования, механизм измерительный, контроллер, преобразующий сигналы датчиков в цифровую форму. Блок регистрирующий предназначен для управления процессом измерения, отображения и хранения результатов измерений с помощью управляющей программы (ПО), включает в себя блок согласования, персональный компьютер.

Комплексы выпускаются в различных модификациях в зависимости от внутреннего диаметра измеряемых цилиндров согласно таблице 1.

Таблица 1

Номинальный внутренний диаметр контролируемых цилиндров, мм	Обозначение блока измерительного, используемого для контроля данного диаметра	Обозначение модификации приборов «Каскад»
32	ПИ-396.11.000	ПИ-396.11.000 ПК
38	ПИ-396.45.000	ПИ-396.45.000 ПК
44	ПИ-396.17.000	ПИ-396.17.000 ПК
48	ПИ-396.29.000	ПИ-396.29.000 ПК
50	ПИ-396.21.000	ПИ-396.21.000 ПК
57	ПИ-396.22.000	ПИ-396.22.000 ПК
62	ПИ-396.23.000	ПИ-396.23.000 ПК
70	ПИ-396.25.000	ПИ-396.25.000 ПК
72	ПИ-396.24.000	ПИ-396.24.000 ПК
80	ПИ-396.42.000	ПИ-396.42.000 ПК

#### Программное обеспечение

Комплексы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО контроллера является метрологически значимым, вносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) контроллера предприятием - изготовителем, не может быть изменено пользователем.

Уровень защиты ПО контроллера от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010».

Внешнее ПО - управляющая программа комплекса также является метрологически значимой, имеет защиту от непреднамеренных и преднамеренных изменений, соответствующую уровню «С» по МИ 3286-2010».

Идентификационные данные (признаки) ПО комплекса указаны в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Управляющая программа «Каскад»	DiamS.exe	2.0.2.8	BF27C53F	CRC32
Программа контроллера	DiamC	8.	6CDD3	Сумма байт ПЗУ

Внешний вид комплекса приведен на рисунке 1.

На измерительном и регистрирующем блоках устанавливаются пломбы, препятствующие несанкционированной регулировке комплекса (рисунки 2 - 4).

1



1 - место нанесения знака поверки

Рисунок 1 - Внешний вид комплекса



Рисунок 2 - Установка пломбы на регистрирующем блоке при использовании комплекса в составе стенда



Рисунок 3 - Установка пломбы на регистрирующем блоке при автономном использовании комплекса



Рисунок 4 - Установка пломбы на измерительном блоке

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений отклонений внутреннего диаметра цилиндров от номинального значения, мм	от минус 0,2 до 1,0
Номинальные значения внутренних диаметров контролируемых цилиндров, мм	32, 38, 44, 48, 50, 57, 62, 70, 72, 80
Длина контролируемых цилиндров, мм	От 150 до 8000
Дискретность отсчета при измерении отклонений внутреннего диаметра цилиндра от номинального значения, мм	0,001
Шаг измерений диаметра по длине цилиндра, занесенный в программу обработки результатов измерений, мм	10, 20, 100, 200
Скорость перемещения блока измерительного, мм/сек, не более:	
- при шаге измерения менее 20 мм	25
- при шаге измерения от 20 до 100 мм включительно	75
- при шаге измерения от 100 до 200 мм включительно	100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений внутреннего диаметра цилиндров от номинального значения, мм	±0,015
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длины до контролируемого сечения, мм	±20
Питание от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220±10 %
Потребляемая мощность, В·А, не более *	200
Габаритные размеры, мм, не более:	
- блока измерительного (диаметр × длина)	85 x 500
- блока регистрирующего (ширина × высота × длина)	350 x 100 x 350
- кольца настроечного (диаметр × длина)	180 x 150
Масса, кг, не более:	
- блока измерительного	3
- блока регистрирующего	10
- кольца настроечного	10
Шероховатость внутренней поверхности контролируемых цилиндров, $R_a$ , мкм, не более	0,63
Время готовности к работе с момента включения, мин, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	4000
Установленный 90 % срок службы до списания, лет	6
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	12
Примечание - *с компьютером типа Intel Pentium IV 850 МГц.	

Комплексы изготавливаются в климатическом исполнении УХЛ 4.1 ГОСТ 15150-69 для условий эксплуатации:

Температура окружающего воздуха .от 283 К до 303 К (от 10 °C до 30 °C)

Относительная влажность воздуха ..... от 45 % до 80 %

Атмосферное давление .....от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)

Комплексы могут изготавливаться для автономной работы и для работы в составе контрольно-измерительного стенда.

Комплексы для автономной работы имеют встроенный измеритель перемещения, комплексы для работы в составе контрольно-измерительного стенда могут изготавливаться без встроенного измерителя перемещения, если он уже имеется в составе стенда

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации в правый верхний угол типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность комплексов указана в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Примечание
ПИ-396.А.000	Блок измерительный	1	
ПИ-396.02.100	Блок регистрирующий	1	
ПИ-396.02.310	Штанга с кабелем	1	
ПИ-396.02.410	Кабель соединительный	1	
ПИ-396.02.420	Кабель нуль-модемный	1	
ПИ-396.02.510	Блок согласования	1	
ПИ-396.А.140	Кольцо настроечное нулевое	1	
ПИ-396. А.150	Кольцо настроечное предельное	1	
ПИ-396.А.180	Приспособление для настройки	1	
	Головка микрометрическая МГ-25 ГОСТ 6507	2	
	Персональный компьютер (не ниже Intel Pentium IV 850 МГц; память 512 Мбайт, HDD не менее 20 Гбайт),	1	На партию комплексов (по желанию заказчика)
	Компакт-диск (CD) с программным обеспечением	1	
ПИ-396.00.000РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
ПИ-396.00.000ФО	Формуляр	1	
ПИ-396.02.140ПС.150ПС	Паспорт на кольца настроечные	1	
МП 11-233-2012	Методика поверки	1	
Примечание - Число А определяется модификацией комплекса (таблица 1).			

## **Проверка**

осуществляется по документу МП 11-233-2012 «ГСИ. Комплексы измерительные «Каскад». Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в 2012 году.

Основные средства поверки:

- Головка микрометрическая цифровая МГЦ, диапазон измерений (0-25) мм, погрешность  $\pm 2$  мкм.
- Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98, диапазон измерений (0-10) м; КТ 3.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

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

приведены в эксплуатационном документе.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным «Каскад»**

Технические условия 3943-025-07501343-2011 ТУ

ГОСТ Р 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм.

## **Изготовитель**

Акционерное общество «Пермский научно-исследовательский технологический институт» (АО «ПНИТИ»)

614990, Россия, г. Пермь, ул. Героев Хасана, 41

Тел.: (342) 281-02-47

Факс: (342) 281-01-90

E-mail: [info@pniti.ru](mailto:info@pniti.ru)

## **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Тел.: (343) 350-26-18

E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30005-11 от 03.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.