

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики перемещений (деформаций) оптические бесконтактные серии 2663

#### **Назначение средства измерений**

Датчики перемещений (деформаций) оптические бесконтактные серии 2663 (далее - датчики) предназначены для измерений продольного и поперечного перемещений (деформации) материалов при проведении испытаний изделий и образцов из этих материалов на прочность.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия датчиков основан на программном пересчете перемещений контрастных меток, нанесенных в отдельных точках изделия или образца на определённом расстоянии друг от друга, в пропорциональные цифровые электрические сигналы.

Деформация образца в процессе измерений регистрируется цифровой видеокамерой, являющейся интегрированным элементом датчика. Программное обеспечение автоматически определяет геометрические центры нанесенных на образец меток, определяет расстояние между центрами меток и отслеживает их взаимное перемещение. Таким образом устраняются ошибки, связанные с неточной маркировкой образца. Алгоритм программного обеспечения датчика принимает в расчет дискретное приращение расстояния между метками на образце.

Обработка результатов измерений производится с помощью персонального компьютера (далее - ПК) испытательной машины, в составе которой работают датчики. Переданный на ПК электрический сигнал измеренной величины преобразуется с помощью специального программного обеспечения в значение перемещения (деформации).

Конструктивно датчики выполнены в виде измерительного устройства, которое состоит из цифровой видеокамеры с высоким разрешением и скоростью передачи данных с цифровой синхронизацией, встроенного низковольтного импульсного осветителя высокой интенсивности с использованием низкотемпературных светодиодов, а также электронного устройства для обработки и передачи данных в программное обеспечение испытательных машин. Рабочий диапазон измерений датчиков определяется типом объектива и его фокусным расстоянием. Для каждого датчика могут использоваться 4 типа объективов  $f = 6 \text{ mm}$ ,  $f = 9 \text{ mm}$ ,  $f = 16 \text{ mm}$  и  $f = 35 \text{ mm}$ .

Датчики выпускаются в двух модификациях: 901 и 902. Модификация 901 является усовершенствованным аналогом датчиков модификации 902 и отличается значениями ряда технических, конструктивных и метрологических характеристик. Датчики модификации 901 также имеют систему CDAT (труба с воздухом постоянной плотности) с вентиляторами, предназначенную для управления потоком воздуха между видеокамерой и образцом для минимизации оптических искажений, вызванных воздушными потоками.

Датчики работают в составе машин испытательных универсальных производства «Instron - division of ITW Limited», США.

Внешний вид и рабочая зона датчиков приведены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Внешний вид датчиков перемещений (деформаций) оптических бесконтактных серии 2663



Рисунок 2 – Рабочая зона датчиков перемещений (деформаций) оптических бесконтактных серии 2663

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Для работы с датчиками используется программное обеспечение «Bluehill 3», «Bluehill Universal» (далее – ПО), устанавливаемое на персональный компьютер. ПО разработано для датчиков, работающих в составе испытательных машин и служит для управления их функциональными возможностями, а также для обработки и отображения результатов измерений.

ПО защищено от несанкционированного доступа ключом электронной защиты.

Уровень защиты ПО - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	Bluehill 3	Bluehill Universal
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.0	4.0
Цифровой идентификатор ПО	7AA1C611	E2C73836
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики датчиков модификации 902

Наименование характеристики	Значение			
	f = 35 mm	f = 16 mm	f = 9 mm	f = 6 mm
Тип объектива				
Диапазон измерений продольных перемещений (деформаций), мм	от 0,006 до 160,000	от 0,01 до 390,00	от 0,02 до 680,00	от 0,03 до 840,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продольных перемещений (деформаций), мкм:				
- в диапазоне от 0,006 до 0,600 мм включ.	±3	-	-	-
- в диапазоне от 0,01 до 1,00 мм включ.	-	±5	-	-
- в диапазоне от 0,02 до 1,00 мм включ.	-	-	±10	-
- в диапазоне от 0,03 до 1,50 мм включ.	-	-	-	±15
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений продольных перемещений (деформаций), %:				
- в диапазоне св. 0,6 до 160,0 мм	±0,5	-	-	-
- в диапазоне св. 1 до 390 мм	-	±0,5	-	-
- в диапазоне св. 1 до 680 мм	-	-	±1,0	-
- в диапазоне св. 1,5 до 840,0 мм	-	-	-	±1,0

Таблица 3 – Метрологические характеристики датчиков модификации 901

Наименование характеристики	Значение			
	f = 35 mm	f = 16 mm	f = 9 mm	f = 6 mm
Тип объектива	f = 35 mm	f = 16 mm	f = 9 mm	f = 6 mm
Диапазон измерений продольных перемещений (деформаций), мм	от 0,002 до 160,000	от 0,002 до 390,000	от 0,006 до 680,000	от 0,018 до 840,000
Диапазон измерений поперечных перемещений (деформаций), мм	от 0,002 до 20,000	от 0,002 до 50,000	от 0,006 до 90,000	от 0,018 до 110,000
Тип объектива	f = 35 mm	f = 16 mm	f = 9 mm	f = 6 mm
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продольных и поперечных перемещений (деформаций), мкм:				
- в диапазоне от 0,002 до 0,200 мм включ.				
- для поля обзора* (100×13) мм	±1	-	-	-
- для поля обзора (130×16) мм	±1	-	-	-
- для поля обзора (160×20) мм	±1	-	-	-
- для поля обзора (240×33) мм	-	±1	-	-
- для поля обзора (310×40) мм	-	±1	-	-
- для поля обзора (390×50) мм	-	±1	-	-
- в диапазоне от 0,006 до 0,300 мм включ.				
- для поля обзора (425×57) мм	-	-	±3	-
- для поля обзора (560×70) мм	-	-	±3	-
- для поля обзора (680×90) мм	-	-	±3	-
- в диапазоне от 0,018 до 0,900 мм включ.				
- для поля обзора (620×85) мм	-	-	-	±9
- для поля обзора (840×110) мм	-	-	-	±9
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений продольных перемещений (деформаций), %:				
- в диапазоне св. 0,2 до 160,0 мм				
- для поля обзора (100×13) мм	±0,5	-	-	-
- для поля обзора (130×16) мм	±0,5	-	-	-
- для поля обзора (160×20) мм	±0,5	-	-	-
- в диапазоне св. 0,2 до 390,0 мм				
- для поля обзора (240×33) мм	-	±0,5	-	-
- для поля обзора (310×40) мм	-	±0,5	-	-
- для поля обзора (390×50) мм	-	±1,0	-	-
- в диапазоне св. 0,3 до 680,0 мм				
- для поля обзора (425×57) мм	-	-	±1,0	-
- для поля обзора (560×70) мм	-	-	±1,0	-
- для поля обзора (680×90) мм	-	-	±1,0	-
- в диапазоне св. 0,9 до 840,0 мм				
- для поля обзора (620×85) мм	-	-	-	±1,0
- для поля обзора (840×110) мм	-	-	-	±1,0

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение			
	f = 35 mm	f = 16 mm	f = 9 mm	f = 6 mm
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений поперечных перемещений (деформаций), %:				
- в диапазоне св. 0,2 до 20,0 мм				
- для поля обзора (100×13) мм	±0,5	-	-	-
- для поля обзора (130×16) мм	±0,5	-	-	-
- для поля обзора (160×20) мм	±0,5	-	-	-
- в диапазоне св. 0,2 до 50,0 мм				
- для поля обзора (240×33) мм	-	±0,5	-	-
- для поля обзора (310×40) мм	-	±0,5	-	-
- для поля обзора (390×50) мм	-	±1,0	-	-
- в диапазоне св. 0,3 до 90,0 мм				
- для поля обзора (425×57) мм	-	-	±1,0	-
- для поля обзора (560×70) мм	-	-	±1,0	-
- для поля обзора (680×90) мм	-	-	±1,0	-
- в диапазоне св. 0,9 до 110,0 мм				
- для поля обзора (620×85) мм	-	-	-	±1,0
- для поля обзора (840×110) мм	-	-	-	±1,0

\* - здесь и далее размеры поля обзора приведены: первое значение - продольное перемещение, второе значение – поперечное перемещение.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	901	902
Модификация	901	902
Условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +35	
- относительная влажность, %	от 45 до 80	
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7	
Параметры электрического питания:		
- напряжение переменного тока, В	230 <sup>+23</sup> <sub>-35</sub>	
- частота, Гц	50±1	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- длина	243	243
- ширина	291	291
- высота	514	514
Масса, кг, не более	3,4	3,1

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик перемещений (деформаций) оптический бесконтактный (модификация в зависимости от заказа потребителя)	-	1 шт.
Объектив (тип в зависимости от заказа потребителя)	-	По заказу

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Ящик для транспортировки	-	1 шт.
Кронштейн для установки	-	1 шт.
Сетевой адаптер 230В/24В	-	1 шт.
Кабель передачи данных и управления	-	1 шт.
Кабель подключения к контроллеру	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз.
Методика поверки	МП АПМ 85-18	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 85-18 «Датчики перемещений (деформаций) оптические бесконтактные серии 2663. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» 17.10.2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы длины 1 разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 в диапазоне значений от 0 до 30 м (система лазерная измерительная XL-80, рег. № 35362-13);
- эталон единицы длины 4 разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 в диапазоне значений от 0 до 100 мм (калибратор датчиков деформаций КМФ-100, рег. № 45796-10).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам перемещений (деформаций) оптическим бесконтактным серии 2663

ГОСТ Р 8.763-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. 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

Техническая документация «Instron - division of ITW Limited», США

### Изготовитель

«Instron - division of ITW Limited», США

Адрес: 825 University Ave, Norwood, MA, 02062-2643, USA

Тел.: +1 800 564 8378, факс: +1 781 575 5000

E-mail: [web@instron.com](mailto:web@instron.com)

### Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Интелтест»

(ООО «Интелтест»)

ИНН 7722379990

Адрес: 109316, г. Москва, Остаповский проезд, д. 3, стр. 24, офис 202

Тел./факс: +7 (495) 753-32-26

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

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М» (ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 123298, г. Москва, ул. Берзарина, д. 12

Тел.: +7 (495) 120-0350, факс: +7 (495) 120-0350 доб. 0

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

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.