

Приложение № 7
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. №2413

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы лазерные измерительные XM-60, XM-600

Назначение средства измерений

Системы лазерные измерительные XM-60, XM-600 (далее системы) предназначены для измерений линейных и угловых перемещений, а также для выполнения на основании этих данных комплексной калибровки станков и других прецизионных систем позиционирования.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на интерференционном методе измерений перемещений, с использованием стабилизированного по частоте гелий-неонового лазера, и оптическом методе измерений. Система позволяет проводить измерения одновременно по шести степеням свободы вдоль линейной оси после однократной настройки. Внешний вид системы представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид систем лазерных измерительных XM-60, XM-600

В состав систем входят источник излучения, излучатель, приемник, блок компенсации параметров окружающей среды XC-80 с датчиками измерений температуры окружающего воздуха и температуры материала, программное обеспечение, персональный компьютер и комплект монтажных приспособлений для установки.

Излучатель состоит из источника лазерного излучения – лазерной He-Ne трубки, оптоволоконна и электронного устройства обработки сигналов. Лазерный луч, исходящий из трубки, разделяется на три части и с помощью оптоволоконна подается на выход излучателя. В излучателе также размещен источник лазерного излучения на основе лазерного диода.

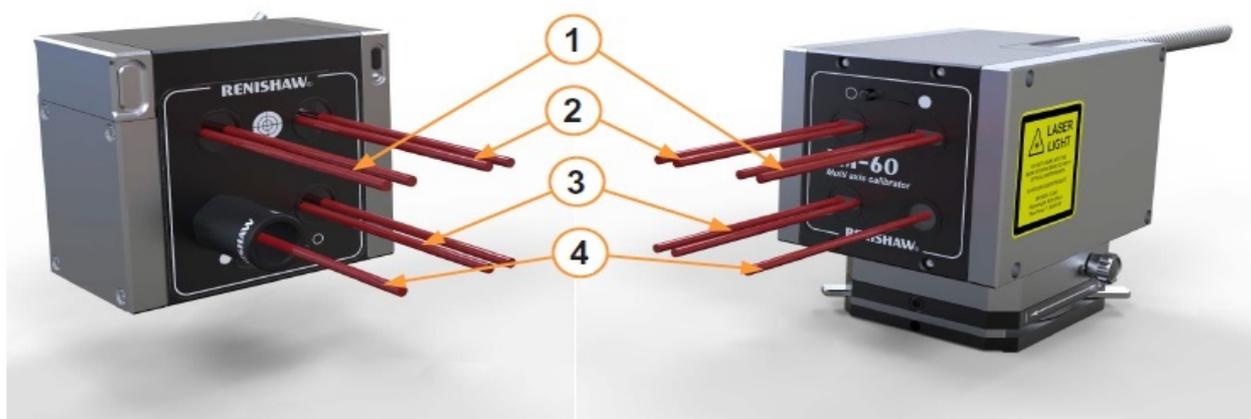


Рисунок 2 – Изображение лучей системы

Лучи 1, 2, 3 системы используются для измерения линейных и угловых перемещений относительно поперечной (тангаж) и вертикальной осей (рысканье) интерференционным методом. Луч 4 светодиода используется для измерения угла поворота относительно продольной оси. Также возможно применение системы для измерения отклонений от прямолинейности.

Измерение угловых перемещений происходит интерференционным методом. Посредством трех лазерных лучей определяется расстояние между источником лазерного излучения и приемником в трех точках. Поскольку межосевое расстояние между этими лучами известно, система одновременно определяет угловые перемещения относительно поперечной и вертикальной осей.

Измерение линейных перемещений происходит с помощью измерений угловых перемещений относительно поперечной и вертикальной осей на основании комбинации лучей 1, 2, 3 для вычисления погрешности положения луча 4.

Измерение угла поворота относительно продольной оси выполняется оптическим методом с помощью детектора угла поворота относительно продольной оси, встроенного в приемник.

Блок температурной компенсации предназначен для учета влияния на результаты измерений параметров окружающей среды и температуры измеряемого объекта, одновременно к блоку компенсации может быть подключено до 3 датчиков. Лазерный блок и блок компенсации соединяются с персональным компьютером при помощи USB кабелей.

Системы лазерные измерительные XM-600 дополнительно снабжены синхронизирующим выходом для подключения к контроллерам координатно-измерительных машин, оборудованных системой UCC Renishaw.

Пломбирование систем не предусмотрено.

Программное обеспечение

Системы работают с автономным программным обеспечением Renishaw CARTO (далее ПО). Идентификация ПО происходит в окне «О программе» путем вывода данных о версиях ПО.

ПО предназначено для сбора, обработки, хранения и передачи данных.

ПО соответствует среднему уровню защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

При нормировании метрологических характеристик учтено влияние программного обеспечения.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Renishaw CARTO
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	4.1 SP1
* Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики систем, включая показатели точности, представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных перемещений, м	от 0 до 4
Диапазон измерений угловых перемещений (тангаж, рысканье), угловые секунды	± 100
Диапазон измерений смещения относительно продольной оси (угла поворота), угловые секунды	± 100
Дискретность отсчета измерений линейных перемещений, нм	1
Дискретность отсчета измерений угловых перемещений, угловые секунды	0,006
Дискретность отсчета измерений смещения относительно продольной оси (угла поворота), угловые секунды	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных перемещений (с компенсацией изменения параметров окружающей среды), мкм* - в диапазоне от 0 до 0,04 м включ. - в диапазоне св. 0,04 до 4 м	$\pm 0,02$ $\pm 0,5 \cdot L$ (L – измеренное перемещение в

	метрах)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угловых перемещений (тангаж, рысканье), угловые секунды*	$\pm(0,006 \cdot A + 0,1 + 0,02 \cdot M)$ (M – расстояние от излучателя до приемника в метрах, A – угловое перемещение в угловых секундах)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений смещений относительно продольной оси (угла поворота), угловые секунды*	$\pm(0,01 \cdot A + 1,82)$ (A – угловое смещение в угловых секундах)
* – характеристики приведены к температуре +20 °С.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение длины волны лазерного излучения: - He-Ne лазера, нм - светодиода, нм	633 655
Класс лазера по ГОСТ ИЕС 60825-1-2013	2
Мощность лазерного излучения (суммарно для четырех лучей), мВт, не более	1,0
Электропитание: - напряжение постоянного тока, В	24
Потребляемая мощность, Вт	60
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более - давление, мм рт. ст.	от +10 до +40 95 от 450 до 860
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более: - источник излучения - излучателя - приемника - блока компенсации параметров окружающей среды	320x122x193 126x125x86 162x82x82 135x58x52
Масса, кг, не более: - источник излучения - излучателя - приемника - блока компенсации параметров окружающей среды	3,7 1,9 0,6 0,5
Время наработки на отказ, ч, не менее	11500
Средний срок службы, лет	6

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на источник лазерного излучения в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество
Источник лазерного излучения	–	1 шт.
Излучатель	–	1 шт.
Приемник	–	1 шт.
Блок компенсации параметров окружающей среды (с комплектом датчиков)	–	1 шт. (количество датчиков – по требованию заказчика)
Защитный кожух	–	1 шт.
Кронштейн (угол 90°)	–	1 шт.
Литий-полимерная аккумуляторная батарея 3,7 В	–	3 шт.
Зарядное устройство	–	1 шт.
Магнитная опора	–	1 шт.
Зажим монтажный	–	2 шт.
Стойка М8	–	4 шт.
Уровень пузырьковый	–	1 шт.
Зажим кабельный	–	3 шт.
Кейс для хранения и транспортировки системы	–	по требованию заказчика
Программное обеспечение Renishaw CARTO	–	1 шт.
Персональный компьютер или ноутбук	–	по требованию заказчика
Комплект соединительных кабелей	–	1 шт.
Руководство пользователя	–	1 экз.
Методика поверки	МП 2511-0004-2020	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2511-0004-2020 «ГСИ. Системы лазерные измерительные ХМ-60, ХМ-600. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 09 июля 2020 г.

Основные средства поверки:

- Государственный первичный эталон единицы длины – метра ГЭТ 2;
- Государственный первичный эталон единицы плоского угла ГЭТ 22.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам лазерным измерительным ХМ-60, ХМ-600

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм. Приказ № 2840 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла. Приказ № 2482 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г.

Техническая документация компании «Renishaw plc.».

Изготовитель

Компания «Renishaw plc.», Великобритания
Адрес: United Kindom, New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, UK
Телефон: +44 1453 524524
Факс: +44 1453 524901
Web-сайт: www.renishaw.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ренишоу» (ООО «Ренишоу»)
Адрес: 115477, Российская Федерация, г. Москва, ул. Кантемировская, д. 58
Телефон: +7 (495) 899-02-02
Факс: +7 (495) 899-02-28
Web-сайт: www.renishaw.ru
E-mail: russia@renishaw.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19
Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311541