

Измерительно-диагностический комплекс контроля точности изготовления оптических угломерных структур

The measurement and diagnostic complex for controlling of the manufacturing accuracy of the optical angle measuring structures

Авторы: А.В. Кирьянов, А.А. Зотов, А.Г. Каракоцкий, В.П. Кирьянов, А.Е. Маточкин, А.Д. Петухов, В.В. Чуканов

Authors: A.V. Kiryanov, A.A. Zotov, A.G. Karakotsky, V.P. Kiryanov, A.E. Matochkin, A.D. Petukhov, V.V. Chukanov

Разработан автоматизированный программно-аппаратный комплекс, предназначенный для контроля точности изготовления и диагностики повреждений фотошаблонов и рабочих образцов оптических угломерных структур, используемых в отсчётных системах устройств гониометрического типа (оптоэлектронных датчиках угла поворота, поворотных столах, тахеометрах и т.д.). Впервые в РФ выполнен с неопределённостью $\pm 0,5''$ метрологический контроль погрешности изготовления нерегулярных структур на основе псевдослучайных шкал (Bar-код).

Комплекс позволяет сократить производственные расходы за счет организации полного входного контроля характеристик оптических элементов, являющихся основным метрологическим элементом в измерительном оборудовании, выпускаемом предприятиями оптико-механической промышленности.

Аналогов в РФ нет. Технические решения в части конструкции комплекса, метода измерений, калибровки угловых датчиков защищены патентами РФ. Результаты исследований использовались при выполнении работ в интересах АО «ПО Уральский оптико-механический завод» (г. Екатеринбург).

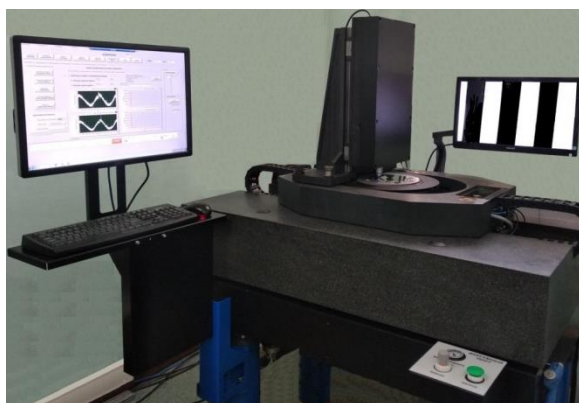


Рис. 1.1. Внешний вид комплекса
Fig. 1.1. External view of the complex

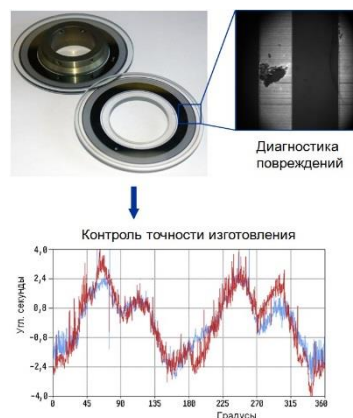


Рис. 1.2. Результат измерения и диагностики
Fig. 1.2. Measurement and diagnostics results

An automated hardware-software complex has been developed to control the accuracy of manufacturing and diagnose damage of phototemplates and working samples of optical angle-measuring structures used in reference systems of goniometric devices (optoelectronic rotation angle encoders, rotary tables, total stations, etc.). For the first time in the Russian Federation metrological control of the manufacturing error of irregular structures based on pseudo-random scales (Bar-code) was performed with an uncertainty of $\pm 0.5''$.

The complex allows to reduce production costs due to the organization of full incoming control of characteristics of optical elements, which are the main metrological element in the measuring equipment produced by the enterprises of the opto-mechanical industry.

There are no analogues in the Russian Federation. Technical solutions in terms of the complex design, measurement method, calibration of angular encoders are protected by patents of the Russian Federation. The results of the research were used in the interests of JSC PO Ural Optical and Mechanical Plant (Ekaterinburg).

Публикации/References:

1. Кирьянов А.В., Бобков А.В., Зотов А.А., Гурин Н.А., Каракоцкий А.Г., Кирьянов В.П. Предварительно программируемая фокусировка микрообъектива углоизмерительной установки // Оптический журнал. – 2021. – № 5 (88). – С. 76–81. DOI 10.17586/1023-5086-2021-88-05-76-81. (Q3).
2. Кирьянов В.П., Петухов А.Д., Кирьянов А.В. Анализ алгоритмов самокалибровки в оптических датчиках угловых перемещений // Автометрия. – 2022. – № 3 (58). – С. 12–23. DOI: 10.15372/AUT20220302. (Q4).
3. Пат. 2782353 С1. Российская Федерация, МПК G01B 21/22. Способ угловых измерений / А.В. Кирьянов, В.П. Кирьянов; заявитель и патентообладатель Институт автоматизации и электротехники СО РАН. – №2021116222; заявл. 02.06.2021; опубл. 26.10.2022. Бюл. №30. – 2с.: ил