

УДК 53.089.62

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ ЭНКОДЕРОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СФЕРЕ ФАЗОХРОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Юлия Александровна Дудникова

Студент 4 курса, бакалавриат

кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А. Б. Сырицкий,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»

Для того чтобы быть в уверенном в корректности получаемых результатов, необходима и очень важна оценка состояния. Благодаря этой оценки можно обеспечить точность измерений в пределах технических характеристик средства измерения. Регулярные проведения оценки состояния, например, калибровки, выполняемой в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений, служит для поддержания исправности и производительности прибора.

В гл.3 статье 11 ФЗ №102 «Об обеспечении единства измерений» определены формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, также следует отметить, что в соответствии с гл.1 ст.1 ФЗ №102 регламентированы сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется на измерения, которые выполняются при деятельности в области здравоохранения, охраны окружающей среды, обеспечения безопасности труда, экономической, налоговой и иной торгово-финансовой деятельности, оценки соответствия и т.д. (подробнее см. [1]).

Выбранное СИ используется в области технологического обеспечения производства. Исходя из этого, в соответствии с выше изложенным, средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке [1].

Фазохронометрическая система, для которой разрабатывается стенд для калибровки, состоит из двух основных модулей: первичный преобразователь (ЛИР-158А) и блок формирования временных интервалов. Данные угловые энкодеры изготавливаются по ГОСТ 26242-90 «Преобразователи перемещений. Общие технические условия», который распространяется на преобразователи перемещений, которые являются средством автоматизации и предназначаются для использования в системах автоматического регулирования станков и (или) для информационной связи по положению между исполнительными механизмами станка, промышленного робота и устройством числового программного управления, а также в системах автоматического или автоматизированного контроля, регулирования и управления других областей техники [2]. Очевидно, что при выпуске из производства преобразователи несомненно подлежат контролю. Для данных преобразователей разработана методика поверки «Преобразователи угловых перемещений ЛИР-158. Методы и средства поверки», которая предполагает использование уникального и сложного (так как поддержание стабильного числа механических оборотов влечет за собой высокие требования к конструктивным параметрам и параметрам стабильности электрического тока) оборудования (тахогенератор), поэтому комплектная калибровка является технически сложно реализуемой и экономически невыгодной (необходимость

снятия системы со станка, транспортировка к месту калибровки), поэтому в данном случае отдается предпочтение поэлементной калибровке [3].

В рамках данной работы при калибровке и энкодера следует использовать метод непосредственного сличения. Основой метода служит одновременное измерение одного и того же значения физических величин X аналогичным по роду измеряемой величины поверяемым и образцовым приборами. При поверке данным методом устанавливают требуемое значение X , затем сравнивают показания калибруемого прибора X с показаниями X_0 образцового и определяют разность $D = X - X_0$.

При проведении калибровки была поставлена цель сравнить показания калибруемого энкодера ЛИР-158А 5 класса точности ($\pm 15''$) с показаниями прецизионного энкодера (рабочий эталон), например, ЛИР-1170 2 класса точности ($\pm 1,5''$), представленном на рисунке 1.



Рисунок 1. Энкодер ЛИР-1170

Данный способ, во-первых, реализуется с помощью датчика одного производителя (то есть типы сигнала унифицированы), а также для данного энкодера существует утвержденная методика поверки. Для использования в данной схеме калибровки прецизионный энкодер должен быть поверен согласно своей методике поверки. Принципиальная схема предлагаемой методики калибровки представлена на рисунке 2.

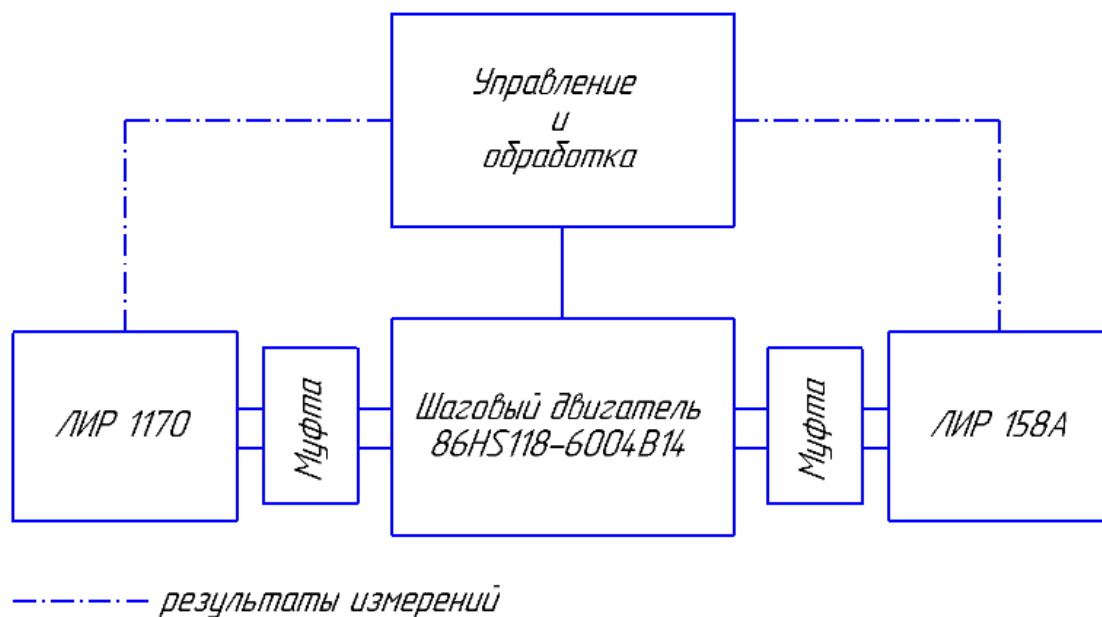


Рисунок 2. Схема калибровки энкодера ЛИР-158А

К шаговому двигателю 86HS118-6004B14 с двумя выходными валами через муфты

присоединяются энкодеры ЛИР-1170 и ЛИР-158А. На шаговый двигатель подается управляющий сигнал с Блока управления и обработки, вал двигателя делает поворот на заданный угол. Измерения проводятся в десяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений [3]. Показания обоих энкодеров в каждой точке записываются и обрабатываются Блоком. В качестве Блока может использоваться Блок формирования временных интервалов (с двумя разъемами для энкодеров и двумя каналами для передачи данных) при условии его предварительной калибровки. Обработка результатов проводится согласно ГОСТ 8.207-76 [4] с обязательной проверкой результатов измерений на соответствие нормальному закону распределения.

Управляющая программа осуществляет поворот вала шагового двигателя с двумя выходными валами. В данной конструкции используется шаговый двигатель 86HS118-6004B14. Он является одним из самых малогабаритных шаговых двигателей из семейства гибридных, имея при этом достаточно высокий момент на выходном валу. Гибридные двигатели являются более дорогими, чем двигатели с постоянными магнитами, зато они обеспечивают меньшую величину шага, больший момент и большую скорость.

На основе выше сказанного, был разработан стенд, благодаря которому производится калибровка ЛИР-158А, с учетом всех метрологических характеристик и погрешностей.

Литература

1. Федеральный закон N 102-ФЗ (ред. от 13.07.2015). Об обеспечении единства измерений. Утв. 26.06.2008. 19с.
2. ГОСТ 26242-90 Системы числового программного управления. Преобразователи перемещений. Общие технические условия. Введ. 1991-01-01. М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1991. 14 с.
3. МП 2511/0010-15. Методика поверки. Преобразователи угла поворота измерительные KINAX WT 717-12190E0020M00. Утв. 2015-10-28. 5 с.
4. ГОСТ 8.207-76 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения. Введ 1977-01-01. М.: Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР, 1977. 8 с.