

АВТОКОМПЕНСАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МАЛЫХ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

В практике измерений значительное распространение получили приборы и устройства, позволяющие измерять и регистрировать линейные перемещения, а также целый ряд механических и физических параметров, преобразованных предварительно в перемещение (усилие, давление, вес, скорость, температура и др.).

В проблемной лаборатории при кафедре ИИТ КПИИ разработана и исследована бесконтактная автокомпенсационная система для измерения малых линейных перемещений, отличающаяся высокой точностью и надежностью.

Принципиальная схема прибора представлена на рис. 1. Прибор включает в себя преобразователь линейных перемещений трансформаторного типа 1; линейный бесконтактный компенсирующий потенциометр (л. б. п.) 2, фазочувствительный усилитель 3, выполняющий роль нуляиндикатора, и реверсивный двигатель 4, перемещающий подвижный магнитопровод л. б. п. и каретку самописца 5.

Напряжение I_x , снимаемое с измерительной обмотки преобразователя, сравнивается с напряжением I_k , снимаемым с выходной обмотки л. б. п. Разность напряжений ($I_x - I_k$) подается на вход фазочувствительного усилителя 3. Усиленный сигнал поступает на обмотку управления реверсивного двигателя 4, перемещающего подвижный магнитопровод л. б. п. до такого положения, при котором разность напряжений ($I_x - I_k$) становится равной нулю. Положение стрелки самописца в этом случае будет пропорционально измеряемому перемещению. Обмотки возбуждения преобразователя и л. б. п. включены последовательно, что при правильном выборе индукции в рабочих зазорах магнитопроводов преобразователя и л. б. п. практически исключает погрешности от изменения напряжения возбуждения и частоты сети.

Необходимо отметить, что магнитопроводы преобразователя

и л. б. п. выполняются из Армко и подбором числа витков обмотки возбуждения л. б. п. легко добиться совпадения фаз напряжений I_x и I_k . На рис. 1 показана цепочка $R_1 C_1$, необходимая для согласования фазы напряжения $\Delta I = I_x - I_k$ с фазой сети.

Конструкция преобразователя линейных перемещений представлена на рис. 2. Преобразователь состоит из трех коаксиальных цилиндров 1, 2, 3, выполненных из Армко. Цилиндры 1 и 3 соединены по торцам ферромагнитными флянцами 4. Обмотка возбуждения 6 состоит из двух секций, соединенных последовательно и встречно, и расположенных каждая между цилиндрами 2 и 3. Измерительная обмотка 5 охватывает цилиндр 1 и может перемещаться вдоль оси этого цилиндра. При подаче синусоидального

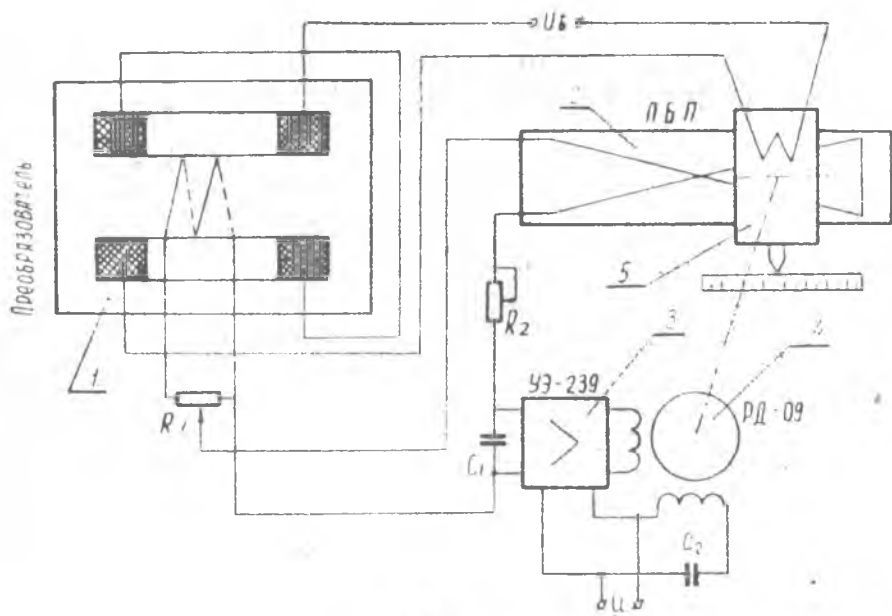


Рис. 1.

напряжения в обмотку возбуждения преобразователя в рабочем зазоре образуется практически равномерная по длине магнитопровода индукция B . Это обеспечивается, в первом приближении, постоянством длины трубок магнитного потока, сцепленного с измерительной обмоткой при любом положении подвижной части. При этом поперечные сечения стали цилиндров 1 и 2 должны быть одинаковы, вследствие чего выходная э. д. с. преобразователя будет изменяться по линейному закону, а фаза э. д. с. будет постоянна для любого положения подвижной части преобразователя.

Характеристики преобразователя с диапазоном перемещения подвижной части $0 \div 5$ мм, снятые на компенсаторе, имеют следую-

щие параметры: а) нелинейность статической характеристики $E=f(x)$: $\Delta\gamma$ не более 0,2%;

б) фазовая погрешность $\Delta\phi$ не более 20'.

Габариты преобразователя — $\varnothing 45 \times 50$ мм.

Напряжение возбуждения — 6,3 в.

Л. б. п. имеет следующие характеристики:

$\Delta\gamma$ порядка 0,1%;

$\Delta\phi$ порядка 15'.

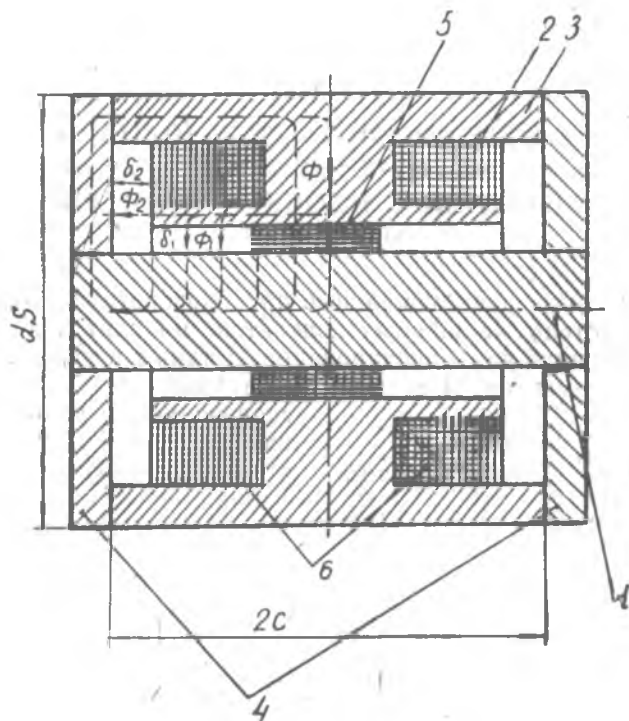


Рис. 2.

В качестве записывающего прибора используется прибор типа ЭПП-09 с встроенным линейным бесконтактным потенциометром. Высокая точность преобразователя линейных перемещений и л. б. п. позволяют получить автокомпенсационную систему класса не хуже 0,5%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. Ф. Куликовский, М. Ф. Зарипов, Л. А. Бровкин. Авторское свидетельство № 153190.