

ЛР №1 Анализ работы измерительных преобразователей угловых и линейных перемещений

Цель: Анализ работы измерительных преобразователей угловых и линейных перемещений

Задание:

1. Изучить общие сведения об измерительных преобразователях и датчиках для измерения линейных и угловых перемещений.
2. Начертить схемы (рис. 1,2).
3. Составить анализ (письменно) устройства и принципа работы датчиков: сопротивления и потенциометрических.

Общие сведения

Измерительный преобразователь – специальное устройство, которое преобразует величину неэлектрического характера в электросигнал, а также наоборот.

К преобразователям также относятся приборы, переводящие измеряемый параметр в иную величину, который будет удобным для исследования, преобразования, в том числе сохранения и передачи. Эти приборы необходимы во многих сферах, поэтому они получили значительное распространение.

Для непрерывного контроля за режимом работы различных машин и агрегатов, протеканием технологических процессов необходимо иметь устройства, измеряющие значения величин, характеризующих эти процессы. В автоматике эти устройства называются **датчиками**.

Следует отметить, что термин «датчик» не имеет четкого толкования. В одних случаях за датчик принимают элемент, который выполняет функции измерения управляемых величин, в других - измерительный элемент и Дополнительный преобразователь, включаемый с целью преобразования сигнала измерительного элемента в сигнал другой величины. В дальнейшем под датчиком будем понимать устройство, измеряющее параметры процесса, режима работы машин и агрегатов и преобразующее измеренные физические величины в сигнал, удобный для дальнейшей обработки и передачи на расстояние или в цепь управляющего устройства.

Любая величина независимо от ее физической природы может быть преобразована в электрическое напряжение или ток, поэтому при автоматизации производственных процессов наиболее широкое распространение получили электрические датчики - измерительные устройства с преобразованием неэлектрической величины в электрическую.

Датчики сопротивления В системах автоматике для измерения усилий, моментов сил, линейных и угловых перемещений и иных величин широкое применение находят датчики электрического (активного) сопротивления (контактные, реостатные, тензометрические и др.).

В контактных датчиках в результате различных воздействий происходит замыкание и размыкание контактов, включенных в какую-либо электрическую цепь. Контактные датчики бывают одностороннего действия (рис. 1 а) с одним неподвижным и одним подвижным контактами и Двухстороннего (рис. 1 б) с одним подвижным и двумя неподвижными контактами, а также многопредельными, то есть с несколькими последовательно замыкающимися друг за другом контактами (рис. 1в).

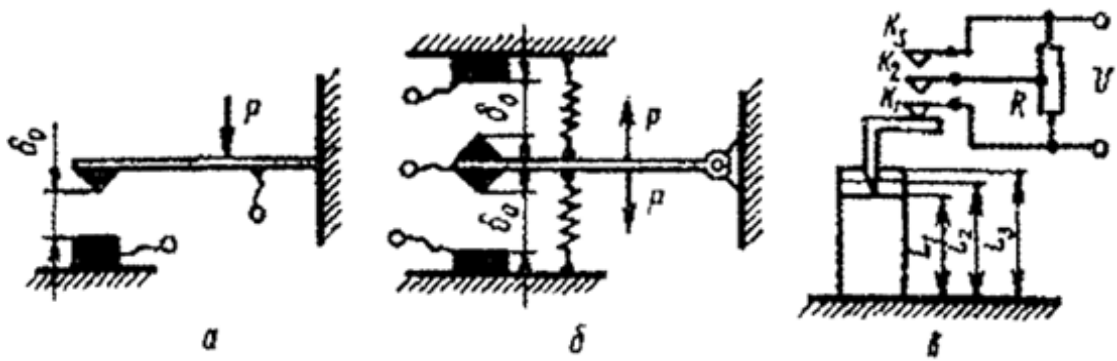


Рис. 1 - Контактные датчики: а - одностороннего действия; б - двухстороннего действия; в - многопредельный.

Несмотря на простоту, контактные датчики могут контролировать линейные размеры с высокой точностью. Все дело в самих контактах и в том, в какую цепь они включены. Чем меньше ток цепи, в которую введен контактный датчик, тем выше его точность. Весьма точные результаты можно получить, включая датчик в сеточную цепь электронной лампы, поскольку эта цепь потребляет очень небольшой ток.

Нечувствительность контактных датчиков определяется начальным зазором между контактами. Выходная величина датчика будет равна нулю до тех пор, пока подвижная часть контактов под действием измеряемой величины P не преодолеет зазор.

Основной недостаток рассматриваемых датчиков - ограниченный срок службы контактов, которые подвергаются действию электрической дуги, обгорают, изменяют свои свойства и размеры.

Потенциметрические датчики за счёт изменения своего электрического сопротивления преобразуют угловое или линейное перемещение измерительного органа в постоянный или переменный ток. Различают датчики с угловым (рис. 2, а) и линейным (рис. 2.2, б) перемещением подвижного контакта, соединенного с подвижной частью объекта, изменение положения которой измеряется. Для датчика каждого вида можно установить зависимость выходной величины от входной.

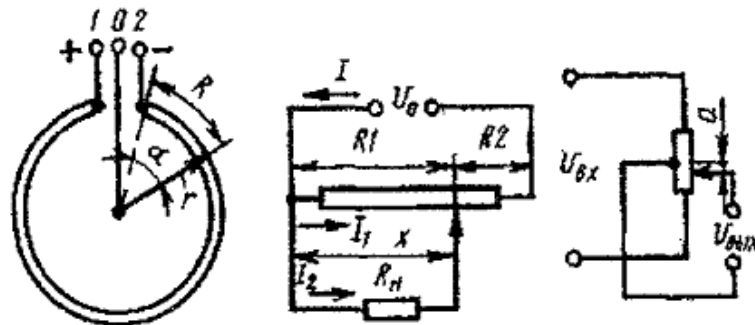


Рисунок 2 - Потенциметрические датчики: а - с угловым перемещением контакта; б - с линейным перемещением контакта; в - с отводом от средней точки.

Если для датчика с угловым перемещением контакта обозначить сопротивление, приходящееся на единицу длины окружности при равномерной намотке как $R1$ радиус датчика - как r , то зависимость сопротивления R на выходе между клеммами 0 и 2 от угла α поворота ползунка

$$R = arR1$$

Чувствительность такого датчика

$$S = Dr/da$$

то есть она тем выше, чем больше радиус ползунка и чем больше сопротивление, приходящееся на единицу длины окружности (последнее зависит от удельного сопротивления материала и сечения наматываемой проволоки).

Для потенциметрического датчика с линейным перемещением контакта (рис. 2 б) входной величиной является x — положение подвижного контакта, выходной - напряжение U_n при постоянном сопротивлении R_n , которое представляет собой сопротивление устройства, воспроизводящего изменение положения ползунка. Значит, выходная величина U_n пропорциональна величине x .

Заметим, что если у потенциметрического датчика сделать отвод от середины обмотки (рис. 2, в), то такой датчик будет характеризовать не только значение, но и направление перемещения движка. Для намотки датчиков применяют проволоку из константана, нихрома, манганина, никелина, реотана и др.

К недостаткам потенциметрических датчиков можно отнести наличие скользящего контакта и то, что характеристика «выход» от «входа» не всегда получается линейной. Однако простота конструкции и возможность обойтись без усилителей зачастую компенсируют отмеченные недостатки.

Ответы отправлять по адресу hivinceva.n.v@mail.ru