Московский Государственный Технический  
Университет Гражданской Авиации

Лабораторная работа №1

по дисциплине «Основы теории управления»

тема «Исследование потенциометрических датчиков»

выполнил

Беляев Е.М.

ЭВМ 3-2

ПРОВЕРИЛ

Глухов В. В

2013

Цель работы:

Изучение устройства и принципа действия потенциометрических датчиков, а также приобретение практических навыков по определению основных характеристик и основных отказов при их эксплуатации.

Общие сведения:

Электромеханическое устройство, состоящее из активного сопротивления и скользящего по нему контакта — щетки (подвижного контакта), представляет собой реостат. Реостат может служить датчиком углового и линейного перемещений (рис. 1) и относится к группе параметрических датчиков.

Рис. 1. Реостатная схема датчика линейного (углового) перемещения.

Однако чаще всего реостат включают по схеме делителя напряжения (рис. 2) и называют его в этом случае потенциометрическим датчиком или потенциометром.

Рис. 2. Потенциометрический датчик.

Такой потенциометр можно отнести к группе параметрических датчиков, у которых в зависимости от входной величины Х кроме сопротивления датчика Rd = Rn-k меняется и сопротивление нагрузки Rн = Rк.

При этом Rk = Rn-x = Rn, где

Rk – сопротивление между началом потенциометра и щеткой;

Rn-k – сопротивление между концом потенциометра и щеткой;

Rn – сопротивление потенциометра.

Потенциометрические датчики классифицируются:

1. По диапазону перемещения подвижного контакта:

а) с ограниченным перемещением;

б) с неограниченным (более 360°) перемещением (спиральные винтовые потенциометры);

2. По характеру намотки:

а) ламельные;

б) проволочные;

в) пленочные;

3. По способу включения:

а) реостатные;

б) ненагруженные и нагруженные делители;

4. По характеру воспроизведения функций:

а) линейные;

б) функциональные.

По точности воспроизведения сигнала в зависимости от разброса сопротивления Rn и ошибке по линейности статической характеристики, потенциометрические датчики делятся на три класса точности (1-й класс наиболее точный).

Основными эксплуатационными характеристиками потенциометров являются:

1. статистическая характеристика и статическая чувствительность;

2. номинальная величина активного сопротивления;

3. номинальная мощность рассеивания;

4. уровень собственных шумов;

5. износоустойчивость и вибропрочность;

6. стабильность величины сопротивления.

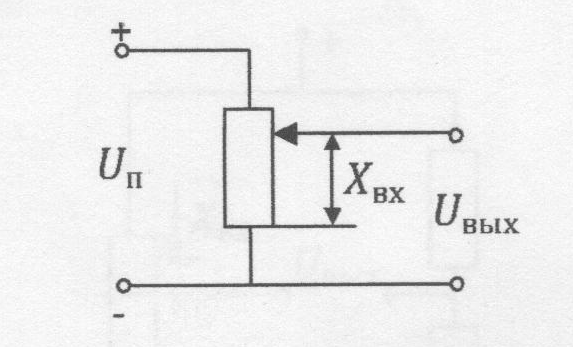
Статическая характеристика определяет функциональную зависимость выходного напряжения потенциометра от перемещения его движка (для установившегося процесса).

Статическая чувствительность характеризуется крутизной статической характеристики и определяется как приращение напряжения на единицу линейного или углового перемещения щетки.

Номинальная величина активного сопротивления характеризуется значением активного сопротивления, полученного после изготовления потенциометра.

Номинальная мощность рассеивания определяется максимально допустимой мощностью, длительно рассеиваемой на сопротивлении потенциометра без нарушения его нормальной работы.

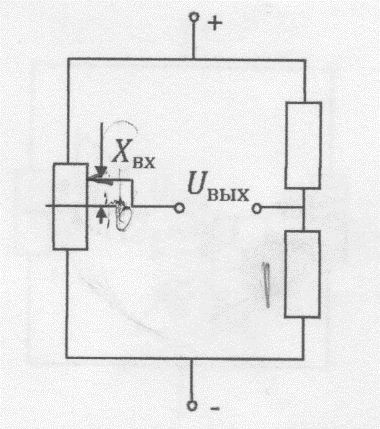
**Опыт с нереверсивной схемой включения**



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| α |  |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 1,8 | 2,1 | 1,1 |
| 60 | 4,3 | 3,6 | 2,5 |
| 90 | 6,8 | 5,6 | 3,6 |
| 120 | 9,2 | 7,5 | 4,6 |
| 150 | 11,6 | 9,2 | 5,5 |
| 180 | 14 | 11,2 | 6,6 |
| 210 | 16,5 | 13 | 7,8 |
| 240 | 19,1 | 15,7 | 9,8 |
| 270 | 21,4 | 18,4 | 12,3 |
| 300 | 23,9 | 21,7 | 16,5 |
| 330 | 26,6 | 25,9 | 24,1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Опыт с реверсивной схемой включения**

****

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| α |  |  |  |
| 150 | 12,1 | 9,2 | 5,1 |
| 120 | 9,6 | 7 | 3,6 |
| 90 | 7,1 | 5 | 2,5 |
| 60 | 4,5 | 3,1 | 1,5 |
| 30 | 2,4 | 1,5 | 0,7 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| -30 | -2,6 | -1,7 | -0,8 |
| -60 | -5,1 | -3,3 | -1,6 |
| -90 | -7,5 | -5,2 | -2,5 |
| -120 | -9,8 | -7 | -3,7 |
| -150 | -12,2 | -9,5 | -5,4 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Вывод по графикам:

Из графиков зависимостей напряжения от угла поворота видно, что чем больше сопротивление нагрузки, тем меньше кривизна статической характеристики.

Вывод:

В ходе лабораторной работы изучено устройство и принцип действия потенциометрических датчиков, а также приобретены навыки по определению их основных характеристик.

Список используемой литературы:

1. Колосов С.П. И др. Элементы автоматики. -М.:Машиностроение, 1970.

2. Красовский А.А., Поспелов Г.С. Основы автоматики и технической кибернетики. М.: ГЭИ, 1972

3. Аскерко В.С. Техническая электроника и элементы авиационных автоматических устройств. Ч.2.-М.: ВВИА им. Жуковского, 1975.

4. Белевцев А.Т.Потенциометры. -М.: Машиностроение, 1969.