

Салафонов К.С.

Студент

*Уфимский государственный авиационный технический
университет*

Российская Федерация, Уфа

ПОДБОР ДАТЧИКА ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПРОТЕЗА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В данной работе происходит выбор датчика для протеза верхней конечности. Рассмотрев определенное количество моделей, останавливаемся на самых ходовых и актуальных. Совершается сравнение параметров и характеристик. Выделяются главные для работы параметры. Выбирается наилучший вариант.

*ДАТЧИКИ, ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЙ И ПЕРЕМЕЩЕНИЙ, УГЛОВОЙ
ДАТЧИК, ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК, ПРОВОД.*

Salafonov K.S.

Student

Ufa State Aviation Technical University

Russian Federation, Ufa

In this work, the choice of a sensor for the prosthesis of the upper limb is performed. Having considered a certain number of models, we dwell on the most popular and relevant. A comparison of parameters and characteristics is made. The main parameters for work are highlighted. The best option is selected.

*SENSORS, POSITION AND DISPLACEMENT SENSOR, ANGLE SENSOR,
POTENTIOMETRIC SENSOR, WIRE.*

Датчик перемещения – это прибор, предназначенный для определения величины линейного или углового механического

перемещения какого-либо объекта. Разумеется, подобные приборы имеют колоссальное количество практических применений в самых разнообразных областях, поэтому существует множество классов датчиков перемещения, которые различаются по принципу действия, точности, цене и прочим параметрам. Следует сразу отметить, что все датчики перемещения можно разделить на две основных категории – датчики линейного перемещения и датчики углового перемещения. Нас интересует второй вариант, так при помощи рычажного двузвенника реализация работы всей системы является более надежной и простой. Из всех рассмотренных видов и типов (индуктивные, ёмкостные, оптические и т.д.) был выбран потенциометрический датчик угловых перемещений, так как является одним из самых точных, с меньшим количеством ограничений и удобных для нас, так включение в работу микроэлектродвигателя проще совершить манипуляцией напряжения.

Потенциометрический датчик представляет собой переменный резистор, к которому приложено питающее напряжение, его входной величиной является угловое перемещение токосъемного контакта, а выходной величиной – напряжение, снимаемое с этого контакта, изменяющееся по величине при изменении его положения.

Каркас выполняют из диэлектрического материала (текстолита, эбонита и др.) или металла (оксидированного алюминия). Для обмотки используют тонкий провод из константана, манганина, нихрома, а также сплавы из благородных металлов на основе платины, серебра и др. Провод датчика может быть покрыт либо эмалью, либо слоем окислов, изолирующих соседние витки друг от друга. Диаметр провода выбирают в пределах 0,03 – 0,1 мм для прецизионных датчиков и 0,3 – 0,4 мм – для датчиков низкого класса точности. Подвижный контакт (движок, щетка) выполняется либо из двух-трех

проволок, изготовленных из сплава платины с иридием или из платины с бериллием, либо в виде пластинчатых щеток из серебра или фосфористой бронзы.

Подбирая модели потенциометрических датчиков положений и перемещений, было рассмотрено огромное количество моделей, на рисунках представлены популярные модели последних лет.

1. Датчик положения и перемещения угловой P-4501-A502 (рис.1)



Рис. 1. Датчик положения и перемещения угловой P-4501-A502

P-4501-A502 представляет собой поворотный датчик потенциометрического типа. Прибор имеет металлический корпус с шариковым подшипником, а проводящий резистивный элемент амортизирован эластомерами.

Таблица 1. Технические характеристики Датчик положения и перемещения угловой P-4501-A502.

Напряжение питания, В	0...42
Род тока	DC
Степень защиты оболочки	IP50
Угол, °	0...350
Точность угла, %	±0,075

Сопротивление резистора, кОм	5
Рабочая температура, °С	-40...+100
Температура окружающей среды, °С	-40...+100
Материал корпуса	Элоксированный алюминий

2. Датчик положения и перемещения угловой RFC-4851-636-111-202 (Рис.2)



Рис.2. Датчик положения и перемещения угловой RFC-4851-636-111-202

RFC-4851-636-111-202 это датчик угла поворота, спроектированный по технологии с отдельным корпусом. Предназначен для широкого промышленного применения по части измерения углов до 360° с точностью 0,5%.

Таблица 2. Технические характеристики Датчик положения и перемещения угловой RFC-4851-636-111-202

Напряжение питания, В	18...30
Род тока	DC
Тип выхода	Аналоговый
Степень защиты оболочки	IP67

Угол, °	360
Точность угла, %	±0,5
Сопротивление резистора, кОм	5кОм
Рабочая температура, °С	-40...+125
Температура окружающей среды, °С	-40...+125

3. Датчик положения и перемещения угловой Р-2201-А502



Рис.3. Датчик положения и перемещения угловой Р-2201-А502

Р-2201-А502 представляет собой поворотный датчик потенциометрического типа. Прибор имеет металлический корпус с шариковым подшипником, а проводящий резистивный элемент амортизирован эластомерами. Все модели поддерживают работу на высоких рабочих скоростях (10000 min⁻¹).

Таблица 3. Технические характеристики Датчик положения и перемещения угловой Р-2201-А502

Напряжение питания, В	0..42
Род тока	DC
Тип выхода	Делитель напряжения
Диапазон угловых отклонений, °	0...345

Точность угла, %	±0,2
Сопротивление резистора, кОм	5
Степень защиты оболочки	IP50
Рабочая температура, °С	-40...+100
Температура окружающей среды, °С	-40...+100

Выводы: изучив технические характеристики и особенности рассмотренных угловых потенциометрических датчиков положений и перемещений можно выделить модель Р-4501-А502, так как на фоне остальных выделяется данный датчик самой важной для манипулятора характеристикой – точностью. Его точность является самой высокой, относительно других датчиков, что позволит приблизить эксплуатацию разрабатываемого технического средства к цели – полноценная замена отсутствующей конечности. Подключение датчика, как уже было сказано выше, следует произвести проводами диаметром 0,03 – 0,1 мм. Рассмотрев провода, используемые для электроустановок, следует отметить МФГТЭ (в нашем случае подключение производится в разъемы, поэтому был выбран экранированный провод). Важным параметром является многожильность провода. При нашем допустимом низком диаметре сечения хорошо подходит провод МГТФЭ, диаметром 2х0,05 (ТУ 16-505.093-76).

Использованные источники:

1. Потенциометрические датчики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/drugoe/458-potenciometricheskie-datchiki.html> (дата обращения 20.06.2022)