

Задачи для контрольной работы

Вариант 1

1. Определить полосу пропускания датчика, имеющего передаточную функцию

$$W_{\text{д}}(s) = \frac{k_{\text{д}}}{T_{\text{д}}s + 1},$$

где $k_{\text{д}} = 1 \text{ В/А}$; $T_{\text{д}} = 0,002 \text{ с}$.

2. Определить разрешающую способность цифрового датчика на основе резольвера при количестве двоичных разрядов выходного кода = 12.

3. Оценить погрешность измерения положения конечной точки звена манипулятора, обусловленную ограниченной разрешающей способностью резольвера, установленного на валу двигателя и используемого в качестве датчика положения, при условии:

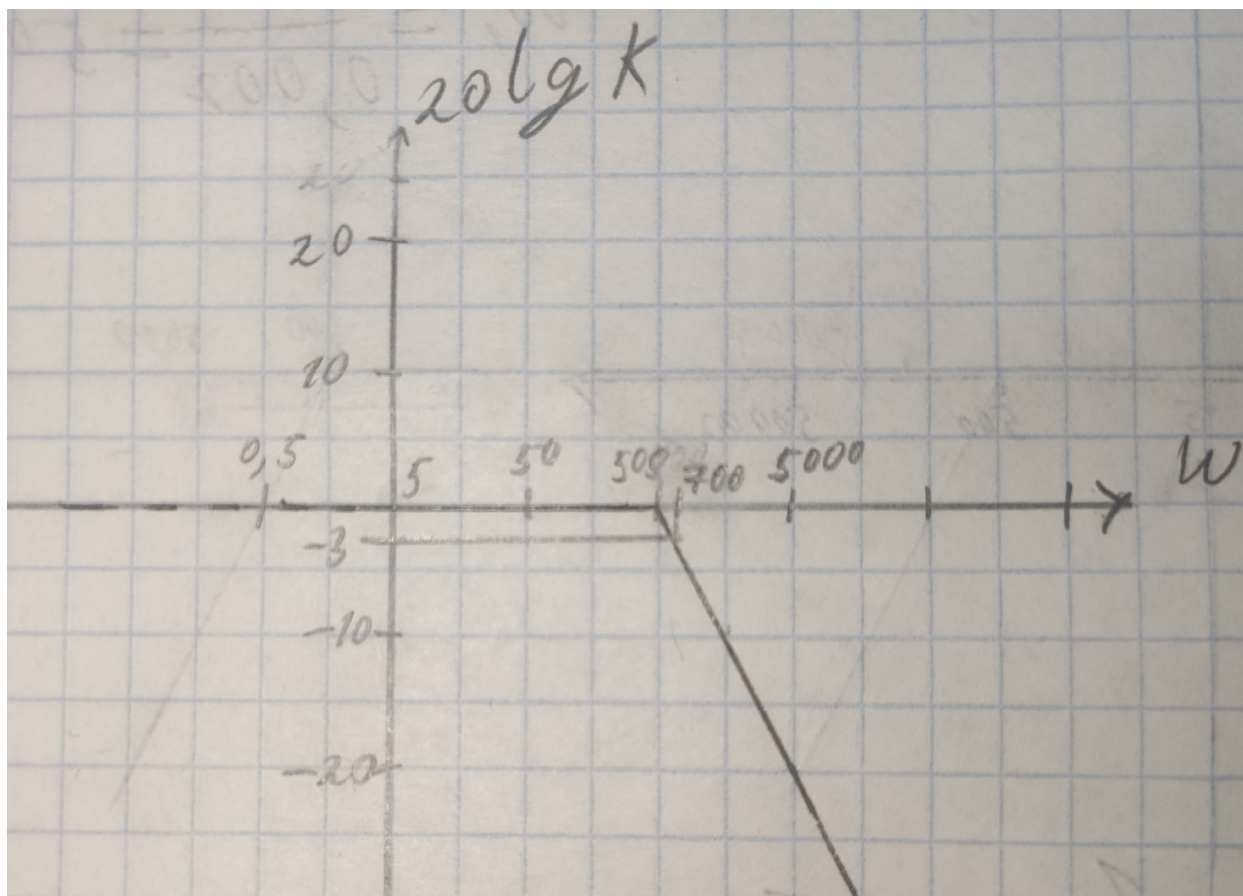
- разрядность датчика = 12;
- передаточное отношение редуктора = 100;
- длина звена манипулятора = 1 м;
- считать редуктор идеальным.

1)

Полоса пропускания датчика – это диапазон частот, в котором ординаты АЧХ уменьшаются относительно их максимального значения не более чем на 3 дБ. Можно так же считать, что полоса пропускания соответствует горизонтальному участку.

$$W_{\text{д}}(s) = \frac{k_{\text{д}}}{T_{\text{д}}s + 1} = \frac{1}{0.002s + 1}$$

$$20\lg k_{\text{д}} = 0; \quad \omega_1 = \frac{1}{T_{\text{д}}} = \frac{1}{0.002} = 500$$



Ответ: полоса пропускания лежит в диапазоне от 0 до 700 рад

2)

Разрешающая способность цифрового датчика на основе резольвера при количестве двоичных разрядов выходного кода $N = 12$ равна:

В многополюсных машинах с p парами полюсов обмоточного резольвера за один полный поворот ротора изменение магнитного поля соответствует пространственному углу $360p^\circ$. В соответствии с этим фаза напряжения $U_{\text{вых}}$ меняется в p раз чаще, чем фаза угла поворота ротора. Величина $\theta_{\text{эл}}$ связана с углом поворота соотношением $\theta_{\text{эл}} = \theta$

При $p = 1$;

$$\Delta d = \frac{360^\circ}{2^N} \cdot \frac{1}{p} = \frac{360^\circ}{2^{12}} = 0,08789^\circ$$

3)

- разрядность датчика (резольвера) $N = 12$;
- передаточное отношение редуктора $U = 100$;
- длина звена манипулятора $l = 1$ м;

- считать редуктор идеальным.

Решение:

По формуле лины дуги окружности получим :

$$\Delta x = \frac{\pi r}{180} \Delta d = \frac{\pi l}{180} \Delta d$$

Минимальный угол, считаеый датчиком с редуктором:

$$\Delta d = \frac{360^\circ}{2^N} \cdot \frac{1}{U}$$

Подставив, получим:

$$\Delta x = \frac{\pi l}{180} \cdot \frac{360^\circ}{2^N} \cdot \frac{1}{U} = \frac{3.14 \cdot 1}{180^\circ} \cdot \frac{360^\circ}{2^N} \cdot \frac{1}{100} = 15.33 \cdot 10^{-6} \text{ м} = 15.33 \text{ мкм.}$$

Ответ: $\Delta x = 15.33 \text{ мкм.}$