

KHOA CƠ KHÍ
BỘ MÔN CHẾ TẠO MÁY

ĐÁP ÁN ĐỀ THI CUỐI HỌC KỲ II (10-11)
Môn thi: Dung sai và kỹ thuật đo

Câu 1 (1,5 điểm)

a) Ren hệ mét, đường kính ngoài của ren bulông $d=24\text{mm}$, bước ren $p=3\text{mm}$, miền dung sai D_2 và D_1 (đai ốc) là 7H và 7H, miền dung sai d_2 và d (bulông) là 7g và 6g.

c) Sai lệch giới hạn kích thước ren

* Đai ốc:

$$\text{Kích thước } D_2 \quad \begin{cases} ES = +335\mu\text{m} \\ EI = 0 \end{cases}$$

$$\text{Kích thước } D_1 \quad \begin{cases} ES = +630\mu\text{m} \\ EI = 0 \end{cases}$$

* Bulông

$$\text{Kích thước } d_2 \quad \begin{cases} es = -48\mu\text{m} \\ ei = -298\mu\text{m} \end{cases}$$

$$\text{Kích thước } d \quad \begin{cases} es = -48\mu\text{m} \\ ei = -423\mu\text{m} \end{cases}$$

Câu 2 (3,5 điểm)

Căn cứ vào sơ đồ chuỗi ta xác định A_1 là khâu tăng, A_2 là khâu giảm
Hệ số cấp chính xác chung của các khâu thành phần:

$$i_1 = 0,45 \times \sqrt[3]{D_1} + 0,001 \times D_1 = 0,45 \times \sqrt[3]{55} + 0,001 \times 55 = 1,77\mu\text{m}$$

$$i_2 = 0,45 \times \sqrt[3]{54} + 0,001 \times 54 = 1,75\mu\text{m}$$

$$a_m = \frac{T_\Sigma}{i_1 + i_2} = \frac{400}{1,77 + 1,75} = 113,6$$

Tra bảng, ta nhận thấy $a_m = 113,6$ gần với hệ số cấp chính xác 11, nên ta chọn hệ số cấp chính xác chung là 11

Sai lệch và dung sai của khâu tăng A_1 là : $55\text{H}11 = 55 \begin{matrix} +0,19 \\ 0 \end{matrix} \text{ mm}$

Khâu để lại là khâu giảm A_2 , sai lệch giới hạn của khâu này là

$$es_2 = 0 - 0 - 0 = 0$$

$$ei_2 = 190 - 0 - 400 = -210\mu\text{m}$$

Sai lệch và dung sai của khâu A_2 là : $54 \begin{matrix} 0 \\ -0,21 \end{matrix} \text{ mm}$

Câu 3 (2,5 điểm)

a) Mạch cầu

$$I_2 = \frac{V}{R_0 + R_0(1-x)} \quad V_2 = \frac{VR_0(1-x)}{R_0 + R_0(1-x)} = \frac{V(1-x)}{(2-x)}$$

$$I_1 = \frac{V}{R_0 + R_0(1+x)} \quad V_1 = \frac{VR_0(1+x)}{R_0 + R_0(1+x)} = \frac{V(1+x)}{(2+x)}$$

Mạch khuếch đại vi sai. Sử dụng nguyên lý xếp chồng, ta được

$$V_0 = \frac{R_2}{R_1} \left(\frac{1 + \frac{R_1}{R_2}}{1 + \frac{R_3}{R_4}} V_1 - V_2 \right) = \frac{R_2}{R_1} \left(\left(\frac{1 + \frac{R_1}{R_2}}{1 + \frac{R_3}{R_4}} \right) \frac{V(1+x)}{(2+x)} - \frac{V(1-x)}{(2-x)} \right)$$

b) Với giá trị các thành phần của mạch đã cho, ta tính được

$$V_2 = \frac{8(1-0,005)}{(2-0,005)} = 3,99 \text{ vôn}$$

$$V_1 = \frac{8(1+0,005)}{(2+0,005)} = 4,01 \text{ vôn}$$

$$V_0 = \frac{100}{10} \left(\frac{1 + \frac{100}{100}}{1 + \frac{10}{100}} V_1 - V_2 \right) = 10(V_1 - V_2) = 0,2 \text{ vôn}$$

Câu 4 (2,5 điểm):

$$A_1 = \frac{\pi D^2}{4} = 0,0314 \text{ m}^2$$

$$A_2 = \frac{\pi d^2}{4} = 0,0079 \text{ m}^2$$

$$Q = \frac{2}{60} = 0,0333 \text{ m}^3/\text{giây}$$

$$\beta = \frac{d}{D} = \frac{10}{20} = 0,5$$

$$K = C \frac{1}{\sqrt{1-\beta^4}} = 0,97 \frac{1}{\sqrt{1-0,5^4}} = 1,0018$$

Đối với nước ở 20°C , $\rho = 998,2 \text{ kg/m}^3$

Ta tính được chênh lệch áp suất ở chỗ thu hẹp

$$P_1 - P_2 = \left(\frac{Q}{KA_2} \right)^2 \left(\frac{\rho}{2g_c} \right) = \left(\frac{0,0333}{K \times 0,0079} \right)^2 \left(\frac{998,2}{2 \times 1} \right) = 8958 \text{ Pa}$$