



به نام خدا



دانشگاه تهران
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

ابزار دقیق

تمرین 3

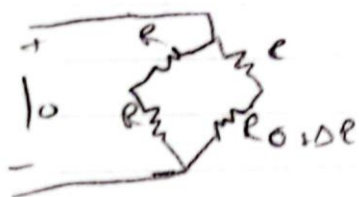
نام و نام خانوادگی	محمد مشرقی
شماره دانشجویی	۸۱۰۱۹۹۴۹۲
تاریخ ارسال گزارش	

فهرست

۳.....	۱
۹.....	2
۱۰.....	3
۱۱.....	4

$$GF = 2 \quad R_{\text{base}} = 350 \quad L_{\text{پرنده}} = 5.0 \text{ cm} \quad (1)$$

$$\text{if } F = 100 \text{ N} \Rightarrow \Delta L = 0.025 \text{ cm}$$



$$V_0 = \left(\frac{(R_G + \Delta R)}{(R_G + \Delta R + R)} - \frac{1}{2} \right) \times 10 \quad (\text{الف})$$

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0.025}{50} = \frac{1}{2000} = 5 \times 10^{-4} = \epsilon$$

$$GF = \frac{\Delta R}{R} \Rightarrow \Delta R = R \epsilon \quad GF = 0.35 = \Delta R$$

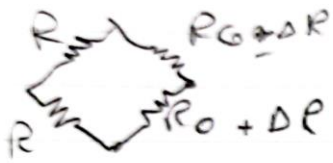
34 100 5%

$$\text{if } F = 25 \text{ N} \Rightarrow \Delta R = \frac{0.35}{4} = 0.0875$$

$$V_{041} = \left(\frac{350 \cdot 0.0875}{850 \cdot 0.0875} - \frac{1}{2} \right) \times 10 = -0.8817$$

$$V_0 = -881.7 \text{ mV}$$

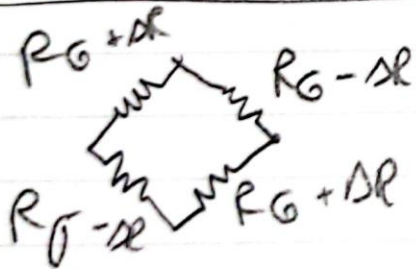
1.7



$$V_o = \left[\frac{(R_G + \Delta R)}{2R_G} - \frac{1}{2} \right] \times V_{in} \quad (1)$$

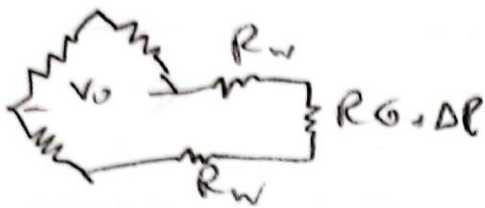
$$\left[\frac{350.0875}{700} - \frac{1}{2} \right] \times 10$$

$$= 1.25 \text{ mV}$$



$$V_o = \frac{2\Delta R}{R_G} V_{in} \quad (2)$$

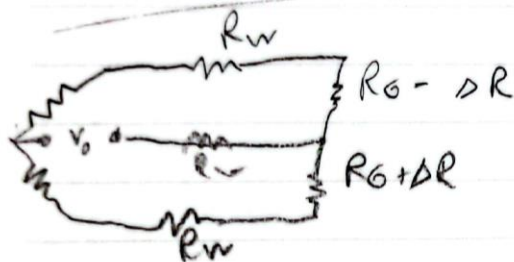
$$= \frac{0.0875}{350} \times 10 = \underline{2.5 \text{ mV}}$$



$$V_o \approx \left(\frac{2R_w + R_G + \Delta R}{2R_w + R_G + \Delta R} - \frac{1}{2} \right) V_{in}$$

$$= -0.86794$$

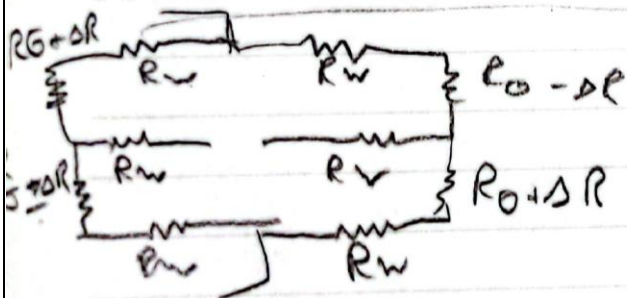
$$V_o \approx -0.868 \text{ mV}$$



$$V_o \approx \left(\frac{R_w + R_G + \Delta R}{2R_w + 2R_G} - \frac{1}{2} \right) V_{in} \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$= 0.00124644$$

$$V_o \approx 1.246 \text{ mV} \approx 1.25$$



$$V_o = \frac{\Delta R}{R_w + R_G} V_{in} =$$

$$= 0.00249 \text{ V}$$

$$V_o \approx 2.49 \text{ mV} \approx 2.5$$

تقریباً کنار یک و نیم میل با جفتی قبل یکسان است.

اما \$\frac{1}{4}\$ یل حدود 14 میلی ولت فرق دارد.

→ باند پهنای دارم ۰

$$V_o = \left[\frac{R_o + R_w}{R_o + R_w + R_{in}} - \frac{1}{2} \right] V_{in}$$

$$= \left[\frac{351.0875}{852.0875} - \frac{1}{2} \right] 16 = -0.8796778$$

$$V_o \approx -879.68 \text{ mV}$$

پایین قیل اگر مقایسه کنیم عدد ۱۱ میلی ولت تفاوت داره

$$V_o = \left[\frac{R_G + \Delta R + \Delta R_{G_T}}{R_G + \Delta R + \Delta R_{G_T} + R_T} - \frac{1}{2} \right] V_{in}$$

د. ۱/۴

$$= 0.8845 \Rightarrow V_o \approx 884.5 \text{ mV}$$

$$V_{o2} = \left[\frac{R_G + \Delta R + \Delta R_{G_T}}{R_G + \Delta R + \Delta R_{G_T} + R_G + \Delta R_{G_T} - \Delta R} - \frac{1}{2} \right] V_{in} \left(\text{د. } \frac{1}{2} \right)$$

$$= 0.00124644 \Rightarrow V_o \approx 1.246 \text{ mV}$$

$$V_o = \frac{\Delta R}{R_G + \Delta R_{G_T}} V_{in} \approx 0.0024928$$

$$\Rightarrow V_o \approx 2.4928 \text{ mV}$$

(تاریک)

۳ میلی ولت فرکانس دارین

۰.۰۰۴ میلی ولت فرکانس دار

۰.۰۰۰۲ میلی ولت فرکانس دار

$$V_o = \left(\frac{357.0875}{R_o + \Delta R_o + \Delta R_T} - \frac{1}{2} \right) V_{in}$$

$$= \frac{700 + 2 \cdot 0.0875}{700 + 2 \cdot 0.0875} V_{in}$$

با توجه به

$$0.0006234 V \Rightarrow V_o = 0.6234 \text{ mV}$$

امکانات طراحی را با تست های مبتل دار از نصف آن درگیر است

$$V_o = \left(\frac{357.0875}{R_o + \Delta R_o + \Delta R_T + R_w} - \frac{1}{2} \right) V_{in}$$

$$= \frac{704.0875}{704.0875} V_{in}$$

$$= 0.00062137$$

$$\Rightarrow V_o = 0.62137 \text{ mV}$$

تست های مبتل دار از نصف آن درگیر است

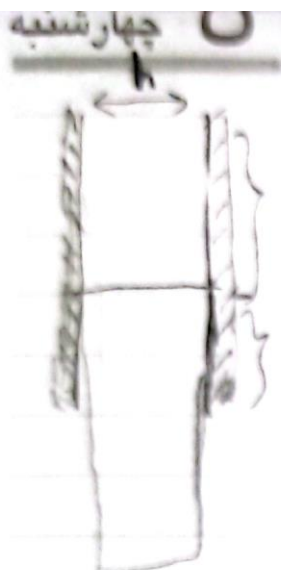
1. Non – contact methods

این روش از روش های غیرتماسی هستش که گشتاور با استفاده از حسگر هایی با تکنولوژی های مختلف استفاده می شود مثل مغناطیس لیزری اولتراسونیک و ولتاژ و ...

- مغناطیسی : حسگر مغناطیسی بر روی یک شفت قرار داده می شود و با تغییر گشتاور میدان مغناطیسی تغییر می کند. که از مواد مغناطیسی نرم استفاده می شود
- لیزری : لیزر بر روی شفت می گذارند و با تغییر در جا به جایی شفت موقعیت لیزر تغییر می کند و با اندازه گیری این تغییرات توسط مادون قرمز به جواب خود می رسیم که سرعت زاویه ای موتور را متناسب با فرکانس پرتو است
- آلتراسونیک : با تغییر گشتاور ، تغییراتی در امواج صوتی رخ می دهد که با اندازه گیری آن متوجه می شویم
- ولتاژ : اگر مربوط به موتور الکتریکی باشد می توان با اندازه گیری ولتاژ خروجی گشتاور را بدست آورد.

2. Clamp – on torque cells

در این روش یک سلول گشتاور (دو چشم گیره شکل) به طور فیزیکی روی شفت بسته می شود که در این سیستم یک سنسور از قبل نصب شده مثل سنسور فشار یا نوری در داخل پل واتسون ، این سنسور کرنش یا پیچش روی شفت را اندازه گیری می کند و با توجه به ویژگی های سنسور و شفت آن به مقدار استاندارد گشتاور می رساند با تقویت و انجام محاسبات.



27 Sep 2017

۱۳۳۹

(2) عرض L فرض می‌کنیم

$$C_1 = \epsilon \frac{A}{d} = \epsilon_0 \frac{L(d-n)}{h}$$

$$C_2 = \epsilon_0 \epsilon_r \left(\frac{L}{h} n \right)$$

$$C_t = C_1 + C_2 = n \left(\epsilon_0 \epsilon_r \left(\frac{L}{h} \right) - \epsilon_0 \frac{L}{h} \right) + d \left(\frac{\epsilon_0 L}{h} \right)$$

برای به عبارت بالا برای ظرفیت خازن داریم:

$$Q = AX + B \quad \begin{cases} A = \left[\epsilon_0 \epsilon_r \left(\frac{L}{h} \right) - \epsilon_0 \frac{L}{h} \right] = \epsilon_0 \frac{L}{h} [\epsilon_r - 1] \\ B = \epsilon_0 \frac{dL}{h} \end{cases}$$

$$C_{total} = A n + B = \epsilon_0 \frac{L}{h} [\epsilon_r - 1] n + \epsilon_0 \frac{dL}{h} \Rightarrow \text{نقل}$$

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} \Rightarrow V = \frac{Q}{An+B}$$

حال برای می‌توانیم ولتاژ داریم

برای به عبارت دست آمده می‌دانیم A و B ثابت و n متغیر است

می‌توانیم که ظرفیت خازن فعلی

ولتاژ دو سر خازن غیر فعلی

$$\alpha(20^\circ\text{C}) = 0.0004/^\circ\text{C} \quad \text{RTD حساس (4)}$$

$$\text{if Temp } 22^\circ\text{C} \Rightarrow R_{RTD} \underset{T=20}{=} 106\Omega$$

$$\text{if Temp } 25 \quad R_{RTD} \underset{T=25}{=} ?$$

(ب)

$$\begin{aligned} R_T &= R_{ref} [1 + \alpha_1 (T - T_{ref}) + \dots] \\ &= 106 [1 + 0.0004 (25 - 20)] \\ &= 106 + 2.12 = \underline{108.12} \end{aligned}$$

$$T = 100 \Rightarrow R_{T=100} = 106 [1 + 0.0004 (100 - 20)]$$

$$= 139.92$$

(ج)

$$\Delta T = \frac{P}{P_{IE}} = \frac{R I^2}{F} = \frac{139.92 \times (8 \times 10^{-3})^2}{25 \times 10^{-3}} = \frac{8.95 \text{ mW}}{25 \times 10^{-3}} = 0.358^\circ\text{C}$$

$$R = R_{T=100} + \Delta R = 106 [1 + 0.0004 (100.358 - 20)] = \underline{140.07\Omega}$$

$$T_m = 100.358 \text{ } ^\circ\text{C}$$