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

|  |  |
| --- | --- |
| **BỘ CÔNG THƯƠNG** | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** |
| **TRƯỜNG CĐKT CAO THẮNG****KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ** | **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc** |

 |

**ĐỀ THI HỌC KỲ**

**MÔN:** **KỸ THUẬT** **ĐO LƯỜNG CẢM BIẾN**

**LỚP: CĐTĐ21 A, B**

**Thời gian: 90 phút**

------------------------------***Sinh viên không tham khảo tài liệu****----------------------------*

***Lưu ý: Đề thi có 2 mặt***

**Câu 1**: **(2 điểm)**

Cho mạch Vôn kế chỉnh lưu trung bình như hình 1:



*Hình 1*

1. Cho R1 = R2 = R3 = 20KΩ; R4 = 4KΩ; R5 = 1KΩ; Vi(RMS) = 10VAC. Tính V0 tại A và tại B?
2. Tính chọn điện trở R1, R2, R3 để Vôn kế có tầm đo tại A là 10VAC(rms) và tại B là 50VAC(rms)? Biết (R1 + R2 + R3) = 100KΩ. Mạch có hệ số khuếch đại Av = 10 lần và kim lệch tối đa khi V0 = 5VDC?

**Câu 2**: **(2,5 điểm)**

Một encoder tương đối có độ phân giải N = 1024 (xung/vòng) được gắn đồng trục với rulo kéo băng tải có đường kính D = 20 cm

1. Hỏi tốc độ quay của động cơ là bao nhiêu (vòng/phút) biết tần số đếm xung là f = 400 (xung/s)?
2. Hỏi khi băng tải đi một quãng đường 30cm thì tương ứng bao nhiêu xung? Viết phương trình liên hệ giữa chiều dài và số xung? (Lcm = a. Xxung + b)
3. Hỏi khi động cơ quay 3 vòng + thêm 900 tương ứng số xung bằng bao nhiêu? Viết phương trình liên hệ giữa góc quay và số xung? (α0 = a.Xxung + b)

**Câu 3: (2 điểm)**

 Một bộ chuyển đổi tín hiệu Pt 100 có thông số của nhà sản xuất như sau:

Range (dải đo): -50 ÷ 1000C (âm 50 ÷ 100 độ C)

Out (ngõ ra): 4 ÷ 20mA

1. Viết phương trình liên hệ giữa nhiệt độ và dòng điện : t0C = a. ImA + b (Với t0C là nhiệt độ, I là dòng điện mA)
2. Để chuyển đổi tín hiệu dòng điện sang điện áp, ta mắc thêm điện trở R nối tiếp. Tính giá trị điện trở R để VOUT = 10 VDC tại 1000C. Với R vừa tìm được hãy viết phương trình liên hệ giữa nhiệt độ và điện áp: t0C = a. V+ b (Với t0C là nhiệt độ, V là điện áp Volt)

**Câu 4**: **(2 điểm)**

Một Loadcell có các thông số như sau: Độ nhạy S = 10 mV/V. Nguồn cấp Vs = 5 VDC. Tầm đo từ 0kg đến 500kg.

1. Tính dải điện áp Vo của Loadcell (Vomin; Vomax)? Viết phương trình liên hệ giữa khối lượng và điện áp: mkg = a. V(V) + b
2. Thiết kế mạch khuếch đại cho Loadcell để điện áp ngõ ra V0 từ 0VDC đến 5VDC tương ứng khối lượng từ 0kg đến 500kg, bỏ qua khối lượng bàn cân.



**Câu 5**: **(1,5 điểm)**

Một cảm biến nhiệt độ NTC loại (104AT) mắc vào mạch cầu Wheatstone như hình 2.

1. Tính điện trở của NTC tại 1000C.

Biết R0 (250C) = 100KΩ, β = 4665 0K.

$R\_{T}=R\_{0}e^{\^β(}\frac{1}{T}-\frac{1}{T0}$)

1. Viết biểu thức ngõ ra Vout.
2. Tính VOUT tại 1000C biết R1 = 10KΩ, R2 = 20KΩ,

R3 = 30 KΩ, Vs = 5 VDC

*Hình 2*

**======================= HẾT =======================**

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Tp. HCM, ngày tháng năm 2022* |
| BM. Tự Động HoáTS. Đặng Đắc Chi | GV ra đề Phan Hồng Thiên |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **BỘ CÔNG THƯƠNG** | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** |
| **TRƯỜNG CĐKT CAO THẮNG****KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ** | **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc** |

 |

**ĐÁP ÁN ĐỀ THI HỌC KỲ**

**MÔN:** **KỸ THUẬT** **ĐO LƯỜNG CẢM BIẾN**

**LỚP: CĐTĐ21A & B**

**Thời gian: 90 phút**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1****(2đ)** |  |  |
| Vidc = $V\_{i(RMS)}.\sqrt{2}.0,318=10.\sqrt{2}.0,318=4,5V$ Hệ số khuếch đại:AV = 1+ $\frac{R\_{4}}{R\_{5}}$ = 1+ $\frac{4K}{1K}=5$ lần | **0,25****0,25** |
| Điện áp V0 tại A$$V\_{0A}=\frac{V\_{idc}.\left(R\_{2}+R\_{3}\right).A\_{V}}{R\_{1}+R\_{2}+R\_{3}}=\frac{4,5.40.5}{60}=15 V$$ | **0,25** |
| Điện áp V0 tại B$$V\_{0B}=\frac{V\_{idc}.R\_{3}.A\_{V}}{R\_{1}+R\_{2}+R\_{3}}=\frac{4,5.20.5}{60}=7,5 V$$ | **0,25** |
| b)Tại vị trí A ta có:$$V\_{idc}=10.\sqrt{2}.0,318=4,5 VDC$$$$V\_{0A}=\frac{V\_{idc}.\left(R\_{2}+R\_{3}\right)}{R\_{1}+R\_{2}+R\_{3}}.A\_{V}=\frac{4,5.\left(R\_{2}+R\_{3}\right)}{100}.10= 5$$$$\rightarrow \left(R\_{2}+R\_{3}\right)=11,11 KΩ (1)$$ | **0,25****0,25** |
| Tại vị trí B ta có:$$V\_{idc}=50.\sqrt{2}.0,318=22,5 VDC$$$$V\_{0B}=\frac{V\_{idc}.R\_{3}}{R\_{1}+R\_{2}+R\_{3}}.A\_{V}=\frac{22,5.R\_{3}}{100}.10= 5 (2)$$ | **0,25** |
| Ta lại có: $R\_{1}+R\_{2}+R\_{3}=100KΩ$ (3)Từ 1, 2, 3 ta có$$=> R\_{1}=88,87KΩ$$$$=>R\_{2}=8,89KΩ$$$$=>R\_{3}=2,22KΩ$$ | **0,25** |
| **2****(2.5đ)** | 1. Số xung trong 1 phút: N = 400.60 = 24000 (xung)

 Tốc độ quay của động cơ: $$ n=\frac{24000}{1024}=23,43 (vòng/phút)$$ | **0,5** |
| 1. Số xung tương ứng với quãng đường 30cm:

1024 xung ⬄ D.$π$ 30cm => xung = $\frac{30.1024}{π.20}$ = 489 xungPhương trình liên hệ giữa chiều dài và số xung: Lcm = a. Xxung + bLcm = $\frac{20π. X }{1024}$ = 0,061 Xxung | **0,5****0,5** |
| 1. Khi động cơ quay 3 vòng + thêm 900 tương ứng

số xung = $\frac{1170.1024}{360}=3328 xung$Phương trình liên hệ giữa góc và số xungα0 = $\frac{360}{1024}$Xxung => α0 = 0,35 Xxung  | **0,5****0,5** |
| **3****(2đ)** | 1. Phương trình liên hệ giữa nhiệt độ và dòng điện có dạng: t0 = a. I + b

Theo đề bài ta có hệ phương trình:$$\left\{\begin{array}{c}-50=4.a+b\\ 100=20.a+b\end{array}\right.$$ => a = 9,375 b = -87,5Vậy phương trình liên hệ giữa nhiệt độ và dòng điện là: t0 = 9,375. I(mA) – 87,5 | **0,5****0,5** |
| 1. Tại 100 0 C thì I = $\frac{100+87,5}{9,375}=20mA$

Vậy điện trở R cần mắc thêm có giá trị:R = $\frac{10}{20}=0,5 kΩ=500 Ω$ | **0,5** |
| Phương trình liên hệ giữa nhiệt độ và điện áp:Từ phương trình: t0 = 9,375. I(mA) – 87,5 ⟹ t = 9,375. $\frac{U}{R(kΩ)}$ – 87,5Với R = 0,5 K$ Ω$Vậy t = 18,75.U – 87,5 | **0,5** |
| **Câu 4****(2đ)** | 1. Vomin (0kg) = 0V

Vomax (500kg) = 10.5 = 50mV = 0,05VPhương trình liên hệ: mkg = 10000 Vv | **0,5****0,5** |
| 1. Thiết kế mạch khuếch đại

(0V $÷$ 0,05V) ⇒ khuếch đại Av lần ⇒ (0 $÷5$V)$$=>A\_{V}=\frac{5}{0,05}=100 lần =>\frac{R\_{2}}{R\_{1}}=99$$Chọn R1 = 1KΩ => R2 = 99 KΩVậy ta dùng mạch khuếch đại vi sai với các giá trị R1, R2 như trên | **0,5****0,5** |
| **Câu 5****(1.5đ)** | 1. $R\_{T}=R\_{0}e^{\^β(}\frac{1}{T}-\frac{1}{T0}$)

$R\_{T}=100.e^{\^4665(}\frac{1}{373}-\frac{1}{298}$) = 4,295 kΩ = 4295 Ω | **0,5** |
| 1. $V\_{0}=V\_{+}-V\_{-}=\left[\frac{R1}{R\_{1}+R\_{NTC} }-\frac{R\_{3}}{R\_{2}+R\_{3}}\right].Vs$
 | **0,5** |
| 1. Khi T = 1000C ⇔V0 = $\left[\frac{10}{10+4,295 }-\frac{30}{20+30}\right].5$

 ⇒ V0 = 0,49 V | **0,5** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Tp. HCM, ngày 14 tháng 06 năm 2018* |
| BM. Tự Động HoáTS. Đặng Đắc Chi | GV ra đề Phan Hồng Thiên |