

Concours d'Accès à la Formation de Troisième Cycle D-LMD 2021-2022

Filière : Electromécanique

Spécialité : Maintenance Industrielle

Epreuve : Fiabilité des systèmes

Coefficient 3, durée 2h

Module : Fiabilité des Systèmes

Variante 2

Exercice 01 :

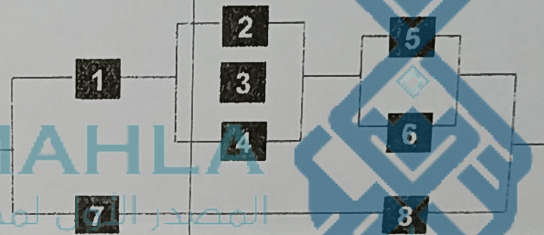
Evaluer la fiabilité du système dont le schéma fonctionnel de fiabilité est représenté sur la Figure ci-dessous pour une mission de 100 heures sachant que tous les composants sont indépendants. On donne la fiabilité de chaque composant comme suit :

$$R_1 = 0.80, R_2 = 0.75,$$

$$R_3 = 0.50, R_4 = 0.65,$$

$$R_5 = 0.76, R_6 = 0.60,$$

$$R_7 = 0.95, R_8 = 0.90,$$



Exercice 02 :

Un composant électronique de puissance a un taux de défaillance de 0,07 pour 1000 heures de fonctionnement

1. Quelle est la probabilité pour qu'il survive 5000, 1000 et 2000h (l'unité de temps est 1000h à 5000h correspond $t=5$)
2. Quelle est la probabilité que le composant dure entre 2000 et 5000 h.
3. Quelle est la probabilité pour que le composant dure 1000 h de plus après 5000h

Exercice 3 :

Deux chariots travaillent en redondance active. Leur loi de durée de vie est du type $R(t) = e^{-\lambda t}$. La MTBF d'un chariot est de 54 heures.

Quelle est la fiabilité du système au bout de 16 heures ?



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة زيان عاشور الجلفة

كلية العلوم والتكنولوجيا



مسابقة الالتحاق بالتكوين في الطور الثالث (الدكتوراه)

تاريخ الامتحان : 12 مارس 2022 المدة : 1 سا و 30 د

Filière :

Electromécanique

تخصص :

Épreuve 1 :

Capteurs et actionneurs

الامتحان الأول :

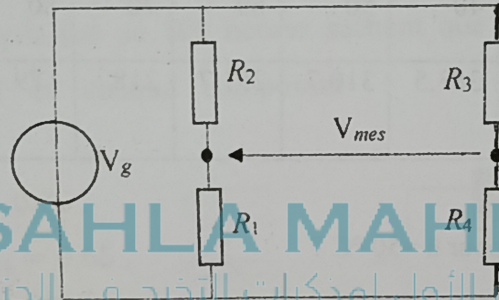
Variante :

1

الموضوع :

Exercice N° 01 : (06 pts)

On considère le pont de la figure ci-dessous où les quatre résistances sont des jauges d'extensométrie à trame pelliculaire collées sur une structure porteuse.



On supposera que la résistance interne de la source de tension est totalement négligeable.

1. Donner l'expression de la tension mesurée V_{mes} en fonction de V_g , R_1 , R_2 , R_3 et R_4 .
2. Calculer la valeur de la tension mesurée V_{mes0} dans l'absence d'une contrainte.
3. Donner les expressions de R_1 , R_2 , R_3 et R_4 en fonction de R_0 et de ΔR lorsque chaque jauge enregistre une déformation $\pm \Delta R$ due à une contrainte soumise à la structure porteuse.
4. Déduire l'expression de la variation de la tension mesurée ΔV_{mes} due aux déformations

Exercice N° 02 : (07 pts)

La résistance d'une thermistance à une température T est donnée par la relation suivante :

$$R = R_0 \exp [-\beta (1/T - 1/T_0)]$$

Où :

R_0 : La valeur de la résistance à la température T_0 [K].

β : Une constante dans le domaine considéré.

$R_0 = 5000\Omega$ à 43°C .

Un étalonnage est réalisé afin de déterminer la valeur de la constante β dans le domaine d'étude.

- 1- Donner la signification de l'étalonnage et expliquer comment conduire une telle expérience.
- 2- Les résultats expérimentaux obtenus sont illustrés dans le tableau suivant :

T°C	43	50	55	60	65	70	75	80
R(Ω)	5000	3950	3650	2890	2500	2150	1860	1630

En utilisant la régression linéaire (méthode des moindres carrées) déterminer la meilleure estimation de β .

Exercice N° 03 (07 pts)

Une thermistance est un capteur résistif à base de matériau semi-conducteur (silicium); sa résistance varie fortement avec la température selon la loi de Steinhart Hart :

$$R(T) = R_0 e^{B\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)} \quad R(T) = R_0 e^{B\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)}$$

avec :

B : coefficient spécifique,

T : température absolue en K

R_0 : résistance à la température absolue T_0 . Selon les matériaux employés par le constructeur, il est possible de réaliser différentes valeurs de B et R_0 .

1) Le capteur est plongé dans un bain thermostaté à 0°C , la mesure avec un ohmmètre donne une mesure $R(0^\circ\text{C}) = 998.2 \Omega$.

a) Quelle est la valeur de R_0 définie par cette expérience?

Le bain est ensuite porté à la température de 50°C . La nouvelle mesure est $R(50^\circ\text{C}) = 315.7 \Omega$.

b) Déterminer B (valeur et unité de mesure).

2) Pour déterminer avec une meilleure précision ces paramètres, on réalise un relevé complet de la résistance pour une étendue de mesure de 0 à 100°C .

θ ($^\circ\text{C}$)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
R(θ) (Ω)	998.5	761.8	588.9	480.4	383.5	310.7	251.7	218	179.4	158.8	141.3

a) Tracer graphiquement la réponse du capteur.

b) Quelle est sa sensibilité pour $\theta = 20^\circ\text{C}$, pour $\theta = 50^\circ\text{C}$?

c) Le capteur est-il linéaire ?

d) Tracer la courbe $\ln R$ en fonction de $1/T$. En utilisant l'expression de $R(T)$, justifier que cette courbe est une droite de forme : $\ln R = A + \frac{B}{T}$.

e) Calculer la droite de régression de la courbe tracée, en déduire la valeur de B. Comparer à la valeur précédente. Déterminer ensuite la valeur A et en déduire la valeur de R_0

3) Pour linéariser le capteur, on applique la loi polynomiale suivante:

$$R_{lin}(T) = a_0 + a_1 R(T) + a_2 R^2(T) + a_3 R^3(T)$$

avec:

$$a_0 = 1531, \quad a_1 = -4.90, \quad a_2 = 6.07e-3, \quad a_3 = -2.71e-6$$

En prenant pour $R_0 = 998.2 \Omega$ et $B = 2030$ unité SI, calculer la valeur de $R(T)$ pour l'étendue de mesure. Calculer $R_{lin}(T)$.