Dernière mise à jour : 23 septembre 2016

Exercices chapitre 1: résistances non linéaires

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| [VDR](#_VDR_2) | [NTC](#_NTC) | [PTC](#_PTC) | [LDR](#_LDR) |
| [Fabrication des résistances](#_Fabrication_des_résistances) | [Série E.. et](#_Série_E_et)  [code couleur](#_Série_E_et) | [Résistance à partir des séries E...](#_Résistance_à_partir) | [Puissance dissipée](#_Puissance_dissipée) |
| [Code couleur série E3 à E96](file:///G:\00.%20Mysite\elan\elan_chap2_code_couleur.doc) | [Table code couleurs](#_Table_code_couleurs) |  |  |

## VDR

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Identifier les axes, puis dessiner la caractéristique d'une VDR |  |  |
| ***Réponse(s):*** | | *SP* | |
|  | Donner un exemple d'application d'une VDR |  |  |
| ***Réponse(s):*** *stabilisation d'une tension, écrêtage et absorption des phénomènes transitoires, protection des moteurs, utilisation en parafoudre* | | *SP* | |
|  | Quelle est la grandeur physique qui fait varier la résistance d’une VDR ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *la tension* | | *SP* | |
|  | Que se passera-t-il si un moteur DC 24 V, protégé par une VDR, est alimenté par erreur sous 30 VDC ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *La résistance de la VDR, qui était très grande, va chuter rapidement ce qui va entraîner un fort courant et faire sauter le fusible de la source qui alimente le moteur* | | *SP* | |
|  | Quelle VDR choisiriez-vous pour protéger un moteur 24 VAC ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Une VDR d’au moins 34 V. La tension de crête pour du 24 V est 34 V* | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Compléter le schéma suivant afin de protéger le transformateur contre une surtension. | |  |  |
| ***Réponse(s):*** | | | *SP* | |
|  | Expliquer le principe de fonctionnement | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Si la tension d’alimentation dépasse un certain seuil, alors la VDR va se mettre à conduire. Le moteur sera ainsi protégé* | | | *SP* | |
|  | Compléter le schéma suivant en ajoutant un composant qui protègera le moteur contre une surtension. | |  |  |
| ***Réponse(s):*** | |  | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

## NTC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Identifier les axes, puis dessiner la caractéristique d'une NTC |  |  |
| ***Réponse(s):*** | | *SP* | |
|  | Donner un exemple d'application d'une NTC |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Mesure et contrôle de température, limiteur de courant d'appel* | | *SP* | |
|  | Quelle est la grandeur physique qui fait varier la résistance d’une NTC ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *la température exprimée en [°C]* | | *SP* | |
|  | Décrivez le fonctionnement du montage suivant :  K1  S1  -θ  K1  M |  |  |
| ***Réponse(s):*** *La NTC aura pour effet de retarder la fermeture de K1. La NTC s'échauffe par le passage du courant, et sa résistance diminue. Lorsque la tension est suffisante, K1 est activé. Un contact NO de K1 court-circuite la NTC. C’est une temporisation à l’enclenchement.* | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Compléter le diagramme des temps pour K1.  **Remarque :** On suppose que S1 est fermé suffisamment longtemps pour que K1 commute.  K1  S1  -θ  K1  M  S1  K1  t  t |  |  |
| ***3) Réponse(s):***  S1  K1  t  t  *Temporisation à l’enclenchement* | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Décrivez le fonctionnement du montage suivant :  +  P1  Θ | | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Lorsque le liquide est à la bonne température, la lampe P1 s’allume* | | | | *SP* | |
|  | Quel est la condition pour que la tension de sortie Uout augmente ? | |  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *la température doit augmenter* | | | | *SP* | |
|  | Quel est la condition pour que la tension de sortie Uout augmente ? | |  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *la température doit diminuer* | | | | *SP* | |
|  | Compléter le schéma suivant en ajoutant un composant qui protègera le réseau électrique contre le pic de courant au moment du démarrage du moteur. | | |  |  |
| ***Réponse(s):*** | |  | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

## PTC

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Identifier les axes, puis dessiner la caractéristique d'une PTC | |  |  |
| ***Réponse(s):*** | | | *SP* | |
|  | Donner un exemple d'application d'une PTC | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *protection de ligne (surtensions et courts-circuits), capteur de température, protection thermique des moteurs* | | | *SP* | |
|  | Quelle est la grandeur physique qui fait varier la résistance d’une PTC ? | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *la température exprimée en [°C]* | | | *SP* | |
|  | Expliquer le principe de fonctionnement | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Si le courant devient trop important, surcharge du moteur par exemple, alors la PTC va chauffer et sa résistance va fortement augmenter. Ainsi le moteur est protégé contre la surcharge.* | | | *SP* | |
|  | Compléter le schéma suivant en ajoutant un composant qui protègera le réseau électrique contre la surcharge. | |  |  |
| ***Réponse(s):*** | |  | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Décrivez le fonctionnement du système suivant:  +t°  **+ -** |  |  |
| ***Réponse(s):*** *La PTC maintien la température du liquide à une température constante. Lorsque la température diminue, R diminue et I augmente d'où d'avantage de puissance dissipée par la PTC. Lorsque la température augmente, R augmente et I diminue d'où moins de puissance dissipée par la PTC.* | | *SP* | |
|  | Comment évolue la luminosité de la lampe lorsque la température du bain se refroidi ?  +  P1  Θ |  |  |
| ***Réponse(s):*** *La luminosité augmente* | | *SP* | |
|  | Quelle est la résistance d’une PT100 à 0°C ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *100 Ω* | | *SP* | |
|  | Quelle est la résistance d’une PT1000 à 0°C ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *1000 Ω* | | *SP* | |
|  | Quelle est la résistance d’une PT100 à 100°C ?  Avec comme coefficient de température de la sonde : α = 0,00385 1 / °C |  |  |
| ***Réponse(s):*** *138,5 Ω* | | *SP* | |
|  | Quelle est la résistance d’une PT1000 à 100°C ?  Avec comme coefficient de température de la sonde : α = 0,00385 1 / °C |  |  |
| ***Réponse(s):*** *1385 Ω* | | *SP* | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Quelle est la résistance d’une PT100 si la température est de 40°C ?  Et pour -40°C ?  Avec comme coefficient de température de la sonde : α = 0,00385 1 / °C | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *115,4 Ω ; 84,6 Ω* | | | *SP* | |
|  | Quelle est la résistance d’une PT1000 si la température est de 70°C ?  Et pour -30°C ?  Avec comme coefficient de température de la sonde : α = 0,00385 1 / °C | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *1270 Ω ; 884,5 Ω* | | | *SP* | |
|  | Quelle est la température d’une PT100 si sa résistance est de 133 Ω ?  Et pour 93,1 Ω ?  Avec comme coefficient de température de la sonde : α = 0,00385 1 / °C | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *85°C ; -18°C* | | | *SP* | |
|  | Quelle est la température d’une PT1000 si sa résistance est de 1404 Ω ?  Et pour 896 Ω ?  Avec comme coefficient de température de la sonde : α = 0,00385 1 / °C | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *105°C ; -27°C* | | | *SP* | |
|  | Quel est la condition pour que la tension de sortie Uout augmente ? |  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *la température doit diminuer* | | | *SP* | |
|  | Quel est la condition pour que la tension de sortie Uout augmente ? |  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *la température doit augmenter* | | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Quelle est la résistance d’une PT1000 si la température est de 478°C ?  Quelle est la température si la résistance de la résistance d’une PT100 est de 152 Ω |  |  |
| ***Réponse(s):*** *R478°C = 2840 Ω ; T = 135°C* | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Compléter le diagramme des temps pour P1.  Indiquer à partir de quand le temps démarre :  P1  K1  K1  K1  S1  +t  S1  P1  t  t |  |  |
| ***Réponse(s):***  S1  P1  t  t  *Temporisation de durée fixe* | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Compléter le diagramme des temps pour K1 :    S1  K1  t  t | |  |  |
| ***Réponse(s):***  S1  K1  t  t  *Temporisation à la chute* | | | *SP* | |
|  | Quel est la tension Uout lorsque la température est de 300 °C?  PT100 avec α = 0,00385 1 / °C  R = 500 Ω |  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *R300°C = 216 Ω ; Uout=16,8 V* | | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

## LDR

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Identifier les axes, puis dessiner la caractéristique d'une LDR | |  |  |
| ***Réponse(s):*** | | | *SP* | |
|  | Donner un exemple d'application d'une LDR | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *alarme, commande d'éclairage, photographie* | | | *SP* | |
|  | Quelle est la grandeur physique qui fait varier la résistance d’une LDR ? | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *l'éclairement exprimé en [lx]* | | | *SP* | |
|  | Que signifie LDR ? (répondre en anglais !) | |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Light Dependant Resistor* | | | *SP* | |
|  | Quel est la condition pour que la tension de sortie Uout augmente ? |  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *l’intensité lumineuse doit augmenter* | | | *SP* | |
|  | Quel est la condition pour que la tension de sortie Uout augmente ? |  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *l’intensité lumineuse doit diminuer* | | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Décrivez le fonctionnement du système suivant:  L1  N  K1  K1 |  |  |
| ***7) Réponse(s):*** *Lorsque l'intensité lumineuse qui éclaire la VDR a atteint un certain seuil, le relais K1 va tirer et se maintenir* | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Fabrication des résistances (en savoir plus)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Citer 3 spécifications d'une résistance ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *sa résistance, la puissance quelle peut dissiper, sa tolérance* | | *SP* | |
|  | Comment sont fabriquées les résistances à couche de carbone ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *un cylindre de céramique est recouvert de carbone. Le carbone est ensuite enlevé hélicoïdalement par un faisceau laser. Plus le laser enlève de carbone et plus la résistance a une résistance élevée. On place à chaque extrémité les fils de raccordement. On recouvre le corps de la résistance d'une peinture isolante. On marque les anneaux de couleurs.* | | *SP* | |
|  | Comment sont fabriquées les résistances agglomérées au carbone ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *moulage d'un mélange de silice, Bakélite et carbone comprimés dans un tube de Bakélite. On place à chaque extrémité les fils de raccordement. On recouvre le corps de la résistance d'une peinture isolante. On marque les anneaux de couleurs.* | | *SP* | |
|  | Que signifie SMD ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Surface Mounted Device; Composé Monté en Surface, soit CMS* | | *SP* | |
|  | Qu’est-ce qu’un réseau de résistances ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *c'est un composant incluant plusieurs résistances de même valeur et de faible puissance.* | | *SP* | |
|  | Que signifie 10K Lin ? 10K Log ? |  |  |
| ***Réponse(s****):*  *10K Lin: Potentiomètre dont la résistance varie proportionnellement à l'angle de rotation.*  *10K Log: Potentiomètre dont la résistance varie de manière logarithmique à l'angle de rotation* | | *SP* | |
|  | Quel est le principal défaut des résistances agglomérées au carbone ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *leur stabilité est médiocre* | | *SP* | |
|  | Combien de résistances différentes possédez-vous si vous possédez toutes les résistances de 1 Ω à 1 MΩ dans la série E6 |  |  |
| ***Réponse(s):*** *37 résistances différentes (6\*6 +1)* | | *SP* | |
|  | Combien de résistances différentes possédez-vous si vous possédez toutes les résistances de 1 Ω à 100 kΩ dans la série E12 |  |  |
| ***Réponse(s):*** *61 résistances différentes (5\*12 +1)* | | *SP* | |
|  | Combien de résistances différentes possédez-vous si vous possédez toutes les résistances de 1 Ω à 10 kΩ dans la série E24 ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *97 résistances différentes (4x24 +1)* | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Série E et code couleur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Que signifie E12 ? E24 ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *E12 signifie qu'il existe 12 résistances par décade. Exemple il y'a 12 résistances entre 1 –9,9 Ω; 10 – 99 Ω; 100 – 999 Ω; etc…*  *E24 signifie qu'il existe 24 résistances par décade.* | | *SP* | |
|  | Quelle est la valeur des résistances suivantes ?  Rouge  Jaune  Vert  Brun  Vert  Bleu  Rouge  Brun  Rouge |  |  |
| ***Réponse(s):*** *2,4 MΩ 1% et 5620 Ω 2%* | | *SP* | |
|  | Quelle est la valeur des résistances suivantes ?  Gris  Violet  Rouge  Rouge  Jaune  Rouge  Violet  Vert  Brun |  |  |
| ***Réponse(s):*** *8,7 kΩ 2% et 42,7 MΩ 1%* | | *SP* | |
|  | Quelle serait la couleur des anneaux des résistances suivantes ?      *7,5 kΩ 1% 24,7 MΩ 5%* |  |  |
| ***Réponse(s):***  *Résistance de gauche: violet – vert - rouge – brun*  *Résistance de droite: rouge – jaune - violet – vert - or* | | *SP* | |
|  | Quelle est la valeur de la résistance suivante et quel est sa tolérance ?  Rouge Vert Violet Orange Brun |  |  |
| ***Réponse(s):*** *257 kΩ, 1%* | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Résistance à partir des séries E..

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Réaliser à l’aide d’une ou deux résistances de la série E12 une résistance équivalente qui soit équivalente à 995 Ω ± 0,5%. Déterminer l'erreur en %. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *1 résistances R1=1000 Ω* | | *SP* | |
|  | Réaliser à l’aide d’une ou deux résistances de la série E12 une résistance équivalente qui soit équivalente à 335 Ω ± 0,5%. Déterminer l'erreur en %. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *2 résistances en série. R1=330 Ω et R2=4,7 Ω. Erreur = 0,09%* | | *SP* | |
|  | Réaliser à l’aide d’une ou deux résistances de la série E12 une résistance équivalente qui soit équivalente à 163 Ω ± 0,5%. Déterminer l'erreur en %. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *2 résistances en parallèle. R1=180 Ω et R2=1800 Ω. Erreur = 0,39 %* | | *SP* | |
|  | Réaliser à l’aide d’une ou deux résistances de la série E12 une résistance équivalente qui soit équivalente à 98 Ω ± 0,5%. Déterminer l'erreur en %. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *2 résistances en parallèle. R1=100 Ω; R2=4700 Ω. Erreur = 0,09 %* | | *SP* | |
|  | Que signifie série E12 ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *E12 signifie qu'il existe 12 résistances par décades* | | *SP* | |
|  | Que signifie série E24 ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *E24 signifie qu'il existe 24 résistances par décades* | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Puissance dissipée

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Quel est la puissance (ordre de grandeur) que peut dissiper une résistance de faible puissance? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *entre 0,25 W et 2 W* | | *SP* | |
|  | Quelle puissance (ordre de grandeur) peut dissiper une résistance de 3,2 mm de diamètre et de 9,2 mm de longueur ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *environ 0,5 W* | | *SP* | |
|  | A quoi faut-il faire attention lorsque l’on utilise une résistance de puissance ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Que la puissance puisse se dissiper. Sinon l'air ambiant va s'élever rapidement* | | *SP* | |
|  | Que se passe-t-il lorsque la température d’une résistance de faible puissance augmente ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *elle ne peut plus dissiper sa puissance nominale. La puissance nominale est toujours donnée à 25°C* | | *SP* | |
|  | Quelle est la plage de résistance disponible pour les résistances de faibles puissances? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *de 1Ω à 1 MΩ* | | *SP* | |
|  | Dans quel cas utilise-t-on des résistances de puissance ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *lorsque l'on doit dissiper une énergie. Exemple: train de montagne utilisant ses moteurs pour se freiner.* | | *SP* | |
|  | Dessiner la caractéristique P = f ( θ ) d’une résistance de faible puissance.  **Identifier chacun des axes !** |  |  |
| ***Réponse(s):***  θ  P  25°C  PMAX. | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Quelle puissance peut dissiper la résistance suivante lorsqu'elle se trouve à une température de 80°C ?  θ [°C]  P [W]  25°C  2  120°C |  |  |
| ***Réponse(s):*** *P = 842 mW* | | *SP* | |
|  | Quelle puissance peut dissiper la résistance suivante lorsqu'elle se trouve à une température de 100°C ?  θ [°C]  P [W]  25°C  2  120°C |  |  |
| ***Réponse(s):*** *P = 421 mW* | | *SP* | |
|  | Pour quelle température la résistance suivante pourra-t-elle dissiper 1,5 W ?  θ [°C]  P [W]  25°C  2  120°C |  |  |
| ***Réponse(s):*** *θ = 48,8°C* | | *SP* | |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Table code couleurs

|  |  |
| --- | --- |
| code couleur | Série E3 à E96 |

**En cas d'impression sur une imprimante noir / blanc :**

Noir : 0

Brun : 1

Rouge : 2

Orange : 3

Jaune : 4

Vert : 5

Bleu : 6

Violet : 7

Gris : 8

Blanc : 9