**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

**maintenance des systÈmes**

**Option : Systèmes de production**

**Session 2018**

# U 42 : Analyse des solutions technologiques

Durée : 4 heures – Coefficient : 4

Éléments de Correction

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.1.1** | Documents à consulter : **DP1, DT1** | Répondre sur **feuille de copie** |

Q1.1.1

Pourquoi le 4-20 mA

 Le courant est moins perturbable qu’une tension

 Evite l’atténuation du signal sur longue distance

 Si 0 mA, détection fil coupé ou capteur HS

Q1.1.2

* C’est un signal analogique

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.1.2** | Documents à consulter : **DP1, DT1** | Répondre sur **DR1** |

Tracer les caractéristiques du signal I (mA) en fonction de L (mm)



mA

mm

Règle 300 mm

Valeur de I2 = 7,2 mA

Règle 200 mm

Valeur de I1 = 8,8 mA

 9 mA accepté 7 mA accepté

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.1.3** | Documents à consulter : **DP1, DT1, DR1** | Répondre sur **DR2** |

 

 10 000

 9 000

 8 000

 7 000

 6 000

 5 000

 4 000

 3 000

 2 000

 1 000

Valeur numérique règle 300 mm = 2000

Valeur numérique règle 200 mm = 3000

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.1.4** | Document à consulter : **DT2** | Répondre sur **feuille de copie** |

Le système reste bloqué à l’étape 24, puisque la valeur de 3000 pour la cote de 60 mm n’est jamais atteinte.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.1.5** | Document à consulter : **DT2** | Répondre sur **feuille de copie** |

 **Sensibilité de la chaîne d’information pour une règle de 300 mm**

Sensibilité = Δ Sortie / Δ Entrée

Δ Sortie = 0 à 10 000 après la conversion analogique/numérique

Δ Entrée = 0 à 300 mm, plage de mesure du capteur

$Sensibilité=\frac{10000}{300}=33,33 unités/mm $

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.1.6** | Document à consulter : **DT2** | Répondre sur **DR2** |

 Donner les valeurs numériques sur l’extrait de grafcet, pour que la cote 60+/- 0,5 soit

respectée avec une règle de 300 mm

 Valeur mini = 59,5 x 33,33 = 1983

 Valeur maxi = 60,5 x 33,33 = 2016

24

25

1983 < Position Poinçon < 2016

Descendre le Poinçon

Monter le Poinçon

Poinçon en position haute

|  |  |
| --- | --- |
| **Q2.1** |  **Etude de la partie hydro-pneumatique** |
|  |   |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.2.1.1** | Documents à consulter : **DP2, DT3**  | Répondre sur **feuille de copie** |

 Donner la désignation du composant pneumatique 1D

 Distributeur electro-pneumatique 5/3 à centre fermé

 Alimenter en énergie pneumatique la rentrée du vérin hydro-pneumatique et le

 multiplicateur de pression pour la sortie du vérin

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.2.1.2** | Documents à consulter : **DP2, DT3**  | Répondre sur **feuille de copie** |

 A partir du schéma hydro-pneumatique simplifié du système de sertissage, justifier

 par le calcul le diamètre 100 mm du vérin.

 $S=\frac{F}{P}$ S = 13100 / 167 = 78,44 cm²

 $S=\frac{π \* D^{2}}{4}$ $D=\sqrt{\frac{4\*s}{π}} $= 4 \* 78,44/π = 10 cm 100 mm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.2.1.3** | Documents à consulter : **DP2, DT3** | Répondre sur **feuille de copie** |

 Déterminer la pression pneumatique à l’entrée du multiplicateur de pression,

 sachant que le grand diamètre est de 250 mm et le petit diamètre de 40 mm, pour

 obtenir 167 bars en sortie

 F = S \* p

* S x p = s x P =>

 F = s \* P

 $\frac{π\* D^{2}}{4}\*p=\frac{π\* d^{2}}{4}\*P$

 $ D^{2}\*p=d^{2}\*P$ => p = $\frac{d^{2}\*P}{D²}$ = $\frac{4^{2}\*167}{25²}$ = 4,3 bars

|  |  |
| --- | --- |
| **2** | **STATION 135 : sertissage des 4 goujons**  |
|  | Durée conseillée : 45 min  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Q2.2** | **Etude mécanique de la pièce support vérin** |
|   |   |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.2.2.1** | Document à consulter : **DT3** |  Répondre sur **feuille de copie** |

 A partir du diagramme de fatigue du matériau en fonction du nombre de cycles,

 justifier que l’on doit tenir compte de la fatigue du matériau dans le calcul de la

 résistance à la rupture

 Nombre de cycle par an : 300 \* 22 \* 340 = 2 244 000 pièces par an



Zone A : jusqu’à 1 million de pièces

 il faut que les contraintes soient inférieures à la droite 350-190 M Pa

 Sinon, il y a rupture

Zone B : au-delà de 1 million de pièces

 il faut que les contraintes soient inférieures à 190 M Pa, sinon, il y a rupture.

Dans le cas de la ligne de fabrication de générateurs d’airbag, il faut moins de 6 mois

pour fabriquer 1 million de pièces

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.2.2.2** | Document à consulter : **DT4** | Répondre sur **feuille de copie** |

 A partir de l’étude de résistance de matériaux par éléments finis, expliquer pourquoi

 la pièce a cassé au bout de quelques mois.

 La pièce a été changée avant les 6 mois, puisque pour 1 million de pièces la contrainte

 ne doit pas dépasser 190 M Pa et au niveau de 2 perçages la contrainte est de 239 M Pa.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.2.2.3** | Document à consulter : **DT4** | Répondre sur **feuille de copie** |

 Analyser les modifications et justifier du fait que la pièce réponde aux exigences de

 résistance.

 Les 6 perçages ont été décalés en rotation de 30°, ce qui permet d’avoir des contraintes

 Inferieures à 190 M Pa. La nouvelle pièce va donc tenir dans le temps.

|  |  |
| --- | --- |
| **3** | **ETUDE DES RESEAUX INDUSTRIELS DE LA LIGNE**  |
|  | Durée conseillée : 30 min  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q 3.1** | Documents à consulter : **DP4, DT5** | Répondre sur **feuille de copie** |

 A partir de l’architecture des réseaux, indiquer de quels types de topologies sont les bus

 Ethernet et bus de terrain profibus

 Le bus Ethernet : topologie en étoile

 Bus de terrain profibus : topologie bus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q 3.2** | Documents à consulter : **DP4, DT5** | Répondre sur **feuille de copie** |

- En vous aidant du document technique DT5, donner l’adresse IP que peut prendre

 l’ordinateur portable pour se connecter au réseau Ethernet de la ligne de production

 de générateurs.

Adresse IP, PC MAINTENANCE Exemple 172.16.0.15

- Quel est l’adresse du sous réseau Ethernet de la ligne générateurs

 172.16.0.15 AND 255.255.0.0 = 172.16.0.0

|  |  |
| --- | --- |
| **Q3.3** | **Etude du bus Profibus de chez Siémens** |
|  |   |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.3.3.1** | Documents à consulter : **DT5, DT6** | Répondre sur **feuille de copie** |

A partir de la documentation technique des entrées/sorties déportées IM 151 et des distributeurs CPX, donner l’adresse des deux esclaves en justifiant votre réponse.

Entrées/sorties déportées IM 151 distributeurs CPX

 

 

 00101110 00110001

 32+8+4+2 = 46 32+16+1=49

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.3.3.2** | Document à consulter : **DT7** | Répondre sur **feuille de copie** |

Convertir de binaire en décimal, les 2 valeurs programmées pour la mise en marche du moteur et l’acquittement d’un défaut

**Bits activés pour la mise en marche du moteur**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12 | Bit 11 | Bit 10 | Bit 9 | Bit 8 | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

 1024 64 32 16 8 4 2 1

1024 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 1151

**Bits activés pour l’acquittement d’un défaut**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12 | Bit 11 | Bit 10 | Bit 9 | Bit 8 | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

 1024 128 64 32 16 8 4 2

 1024 + 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 = 1278

|  |  |
| --- | --- |
| **4** | **ETUDE DE LA SECURITE**  |
|  | Durée conseillée : 45 min  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.4.1** | Documents à consulter : **DT8, DT9** | Répondre sur **DR3** |

 



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.4.2** | Documents à consulter : **DT8, DT9** | Répondre sur **feuille de copie** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.4.4** | Documents à consulter : **DT8, DT9** | Répondre sur **DR5** |

Justifier le terme « redondance » au niveau des entrées et des sorties.

**Au niveau des entrées, il y a 2 circuits. L’un, entre les bornes S11 et S12 et l’autre, entre les bornes S21 et S22.**

**Ils permettent la surveillance de l’état des 2 contacts des arrêts d’urgence.**

**Au niveau des sorties, il y a 2 bobines de contacteur en parallèle (KMES1 et KMES2).**

**Un contact auxiliaire de chacun de ces deux contacteurs est branché sur la boucle d’autocontrôle, entre S12 et S34.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.4.3** | Documents à consulter : **DT8, DT9** | Répondre sur **DR4** |

Compléter le tableau en indiquant l’état du contact ainsi que la tension entre les 2 points lorsque la machine fonctionne.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nom sur le schéma | Etat du contact (fermé ou ouvert) | Tension entre les 2 points du contact ou de la liaison |
| Contact 13-14 du relais KAU | **Fermé** | **0** |
| Contact 23-24 du relais KAU | **Fermé** | **0** |
| Bornes S12-S52 de KAU | **Fermé** | **0** |
| Bornes S34-S12 de KAU | **Ouvert** | **24V** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.4.5** | Documents à consulter : **DT8, DT9, DR5** | Répondre sur **feuille de copie** |

Proposer une démarche de niveau 1, pour vérifier le bon fonctionnement du module de sécurité MSR127TP

 1 Déclencher un arrêt d’urgence

 2 Vérifier que les relais KMES1 et KMES2 sont retombés

 3 Réarmer le relais de sécurité avec le bouton poussoir MES

 4 Vérifier que KMES1 et KMES2 sont bien réenclenchés

t

Fermé

Ouvert

Arrêt d’urgence sur l’armoire AU1 bornes XC17/XC19

t

Fermé

Ouvert

Arrêt d’urgence sur l’armoire AU1 bornes XC18/XC20

t

Fermé

Ouvert

Liaison S12-S34

t

Fermé

Ouvert

Liaison S11-S12 KAU

t

Fermé

Ouvert

Liaison S21-S22 KAU

t

Fermé

Ouvert

Contact 13-14 KAU

|  |  |
| --- | --- |
| **5** | **Optimisation du flux de production de la station 200** |
|  | Durée conseillée : 60 min |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.5-1** | Documents à consulter : **DP3, DT10, D12**  | Répondre sur **feuille de copie** |

Relever sur le document DT10, la puissance des 2 moteurs de convoyage, ainsi que les tensions réseau disponibles et vérifier le choix de la référence des variateurs.

0.25KW et 0.09KW, réseau 230V/400V tri+N

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.5-2** | Documents à consulter : **DT10**, **DT12**, **DT13** | Répondre sur **feuille de copie** |

Le disjoncteur choisi par le service maintenance est un C10 A, avec un câble de 2,5 mm².

Critiquer le choix du service maintenance.

Calibre disjoncteur correct.

Câble légèrement sur dimensionné.

Solution acceptable

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.5-3** | Document à consulter : **DT10** | Répondre sur **feuille de copie** |

Les 2 moteurs sont des 230/400V 1455tr/min-50HZ

**Q5.3.1** Déterminer leur couplage lorsqu'ils seront raccordés aux variateurs.

Couplage triangle, l’enroulement supporte 230 V entre phase fourni par le variateur.

**Q5.3.2** La plage de variation de fréquence va s'étendre de 1100 min-1 à 1800 min-1.

Quelles seront les fréquences (Hz) correspondantes à régler dans le variateur ?

F1 = (1100 /1455) \* 50 = 38 Hz

F2 = (1800/1455) \* 50 = 62 Hz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q.5-4** | Documents à consulter : **DT13, DT14** | Répondre sur **feuille de copie** |

Pour la consigne de fréquence de rotation, le service maintenance a prévu deux systèmes de commande : une manuelle par potentiomètre et une automatique par sortie automate analogique 4-20mA.

Justifier le choix de la carte d'E/S optionnelle pour variateur LENZE E82ZAFAC010 au regard des entrées analogiques

Carte disposant de 2 entrées analogiques 1U/1I et 2U/2I en tension (0-5V ou 0-10V) et courant (0-20mA ou 4-20mA)