**SUJET**

## Option B Électronique et Communications

Partie 1 Domaine Professionnel Durée 4 h - Coefficient 3

## Partie A. Définition de l’architecture matérielle de l’installation

*Nous allons nous attacher à montrer que le bus AS-i est adapté à la gestion du centre de stockage 4.0.*

*L’entrepôt de stockage est divisé en cinq zones. Chaque zone comprend une ou plusieurs mailles AS-i.*

*L’organisation informatique de l’entrepôt est donnée page* ***PR4****. La présentation du bus AS-i est donnée pages* ***DOC2 à 5****.*

##### Problématique : valider l’organisation d’une zone AS-i

**Q1.** Calculer le nombre de stations esclaves présentes dans la zone 5.

**Q2.** Justifier que DEMATIC ait eu recours pour la zone 5 à plusieurs mailles AS-i plutôt qu’à une seule.

**Q3.** Compléter le document réponses DR-Pro1 en cochant le mode d’adressage utilisé dans chaque maille.

*Une colonne lumineuse est utilisée pour afficher l’état de fonctionnement dans chaque maille. Lorsque la maille fonctionne correctement, la lampe verte est allumée.*

*La documentation de la colonne lumineuse est donné page* ***DOC6****.*

**Q4.** Indiquer le numéro de l’unité de la colonne lumineuse permettant d’afficher un fonctionnement correct de la maille.

**Partie B. Transmission sur le bus AS-i**

*On constate un dysfonctionnement sur la colonne lumineuse de la maille AS-i 5-4 dans la zone 5.*

*Pour remédier à ce défaut, le technicien met en œuvre une démarche structurée dont les différentes étapes sont abordées ci-après.*

*Le schéma de la maille AS-i 5-4 est donnée page* ***PR5****. La présentation du bus AS-i est donnée pages* ***DOC2 à 5****.*

##### Problématique : investigation au niveau du signal sur le bus.

*Dans un premier temps, on s’intéresse aux caractéristiques électriques du signal. Un relevé de tension a été fait sur le bus AS-i, maille 5*.4.

**Q5.** Compléter le document réponses page **DR-Pro1** avec les valeurs de la composante continue et de l’amplitude crête à crête de la tension relevée.

**Q6.** Compléter le document réponses page **DR-Pro1** avec la valeur théorique de l’amplitude crête à crête du signal sur le bus AS-i.

*Dans un second temps, on s’intéresse aux caractéristiques temporelles du signal.*

*Un relevé de tension sans la composante continue a été fait sur le bus AS-i, maille 5*.4.

**Q7.** Compléter le document réponses page **DR-Pro2** avec la valeur mesurée de la durée d’un bit et la valeur calculée du débit binaire.

**Q8.** Compléter sur le document réponses page **DR-Pro2** les valeurs théoriques de ces paramètres définies dans la présentation du bus AS-i.

**Q9.** Indiquer si une anomalie au niveau du signal sur le bus a été mise en évidence. Justifier la réponse.

*Dans un troisième temps, on s’intéresse au dialogue maître / esclave.*

**Q10.** Compléter le document réponses page **DR-Pro3** en indiquant dans le tableau les numéros correspondant à la requête du maître, la réponse de l’esclave et le télégramme.

**Q11.** Compléter le document réponses page **DR-Pro3** en indiquant les durées mesurées de la requête du maître, de la réponse de l’esclave et la durée d’un télégramme.

**Q12.** Compléter le document réponses page **DR-Pro3** avec les durées théoriques de la requête du maître, de la réponse de l’esclave et de la durée d’un télégramme.

**Q13.** Indiquer si une anomalie au niveau du dialogue maître / esclave a été mise en évidence.

Justifier la réponse.

##### Problématique : investigation au niveau des informations contenues dans le télégramme.

*Le maitre envoie la requête* ***00010*** *(bits I4, I3, I2, I1, I0) pour allumer le voyant vert de la colonne lumineuse. La colonne doit répondre avec la donnée* ***0010*** *(bits I3, I2, I1, I0).*

*La présentation du bus AS-i est donnée pages* ***DOC2 à 5***

**Q14.** Relever l’adresse de la colonne lumineuse dans le plan de la maille 5-4. Voir le document **PR5**.

**Q15.** Compléter le document réponses page **DR-Pro4** en indiquant l’état des bits dans la requête du maître.

**Q16.** En déduire la valeur décimale de l’adresse et la valeur binaire de l’information.

**Q17.** Compléter le document réponses **DR-Pro4** avec la séquence binaire que devrait renvoyer la station esclave.

**Q18.** Tracer sur le document réponses **DR-Pro4** le chronogramme correspondant.

*La colonne lumineuse ne réagit pas à cause d’une inversion d’adresse avec le clavier. Actuellement, l’adresse du clavier est 4 et celle de la colonne est 12.*

*Le technicien doit procéder à la reprogrammation de ces adresses à l’aide d’une console de programmation qui joue le rôle de maître.*

##### Problématique : reprogrammation de la colonne lumineuse et validation du bon fonctionnement.

*Cette reprogrammation est présentée par le diagramme de séquence page* ***DR-Pro5****.*

**Q19.** Compléter dans le document réponses **DR-Pro5** la requête maître permettant de modifier l’adresse de la colonne lumineuse.

**Q20.** Compléter dans le document réponses **DR-Pro5** la réponse esclave émise par la colonne.

**Q21.** Compléter le document réponses **DRPro5** pour allumer la lampe verte.

**Partie C. La supervision**

*Le système de gestion de l’entrepôt est intégré dans le système informatique de l’entreprise dont le plan d’adressage est donné page* ***PR4****.*

##### Problématique : montrer que la supervision peut accéder aux données des calculateurs de zone.

*Le poste de supervision possède l’adresse IP 200.150.1.30 / 27.*

**Q22.** Compléter le document réponses **DR-Pro 6** en écrivant le masque de réseau du poste de supervision en notation binaire.

**Q23.** Compléter le document réponses **DR-Pro 6** avec l’adresse réseau du poste de supervision en notation binaire puis décimale.

**Q24.** Compléter le tableau en **DR-Pro 6** avec les adresses réseau de tous les calculateurs de zone.

**Q25.** Montrer que la supervision peut interroger tous les calculateurs de zones.

*Le client décide d’augmenter le nombre de zones de l’entrepôt.*

**Q26.** Montrer que cette opération est possible en calculant le nombre maximal de zones possibles.

**Partie D. Le shuttle**

*Le bureau d’étude souhaite une actualisation technologique du capteur de déplacement du shuttle.*

*On doit pouvoir mesurer un déplacement de 100 m avec une précision de 2 mm.*

*Le nouveau capteur utilisé pour mesurer la position est un codeur incrémental de référence DBV50E-22PJA1000.*

##### Problématique : valider le choix du codeur

*La documentation du codeur est donnée page* ***DOC7****.*

**Q27.** Relever la circonférence de la roue de mesure associée au codeur.

**Q28.** Relever la résolution du codeur utilisé.

**Q29.** Déterminer le nombre d’impulsions fournies par le codeur pour un déplacement de 1 mm du shuttle.

**Q30.** Déterminer le nombre d’impulsions fournies par le codeur pour un déplacement de 100 m du shuttle.

**Q31.** Déterminer le plus petit déplacement mesurable du shuttle.

**Q32.** Montrer que la précision du codeur est conforme.

##### Problématique : établir le nouveau schéma structurel

*La documentation du codeur est donnée page* ***DOC7****.*

*Valeurs normalisées série E12 : 10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82.*

**Q33.** Déterminer le type de sortie pour le codeur de référence *DBV50E-22PJA1000*

(push-pull, collecteur ouvert NPN, RS232 ou RS422).

**Q34.** Compléter le schéma structurel sur le document réponses page **DR-Pro6** pour raccorder le codeur à la carte microprocesseur.

**Q35.** Calculer la valeur de la résistance de pull-up pour avoir une intensité de 1 mA lorsque le transistor est saturé (VCEsat < 0,1 V). Choisir la résistance dans la série E12.

##### Problématique : valider l’utilisation du codeur vis-à-vis du logiciel

*Le changement de codeur nécessite la modification du programme écrit en langage C, en particulier la fonction* ***calculDistance().***

###### calculDistance() :

*Rôle : calcule la distance parcourue par le shuttle lors d’un déplacement.*

*Paramètre d’entrée : nb\_impuls, nombre d’impulsions fournies par le codeur pendant le déplacement. La valeur maximale de cette variable ne pourra excéder 106.*

*Paramètre de sortie : distance, distance parcourue en mm par le shuttle lors du déplacement.*

*Le technicien a dû modifier quelques lignes du programme en considérant que le codeur délivre 5 impulsions pour un millimètre.*

*Les types de variables utilisables par le compilateur sont donnés page* ***DOC8****.*

**Q36.** Déterminer le type le mieux adapté pour le paramètre d’entrée *nb\_impuls*. Justifier.

**Q37.** Compléter l’écriture de la fonction sur le document réponses page **DR-Pro7**.

*Un extrait de programme qui utilise la fonction calculDistance() est donné page* ***DR-Pro7****.*

**Q38.** Indiquer sur le document réponse **DR-Pro7** la valeur qu’il y aura dans la variable L à l’issue de l’exécution des lignes de programme.

**Q39.** Quelle est l’erreur maximale entre la distance calculée par la fonction et la distance parcourue réellement.

**DOCUMENT RÉPONSES – Domaine Professionnel À RENDRE AVEC LA COPIE**

##### Réponse à la question Q3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Maille** | **Adressage classique** | **Adressage étendu** |
| 5-1 |  |  |
| 5-2 |  |  |
| 5-3 |  |  |
| 5-4 |  |  |

##### Réponses aux questions Q5 et Q6

##### Calibres :

50 µs / carreau 5 V / carreau

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Réponse à la question** | **Q5** | **Q6** |
|  | **Valeurs mesurées** | **Valeurs théoriques** |
| Valeur de la composante continue du signal AS-i |  | Supérieure à 24 V |
| Amplitude crête à crête de l’information modulée |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SESSION 2023 | BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et CommunicationsÉpreuve E4 | Page DR-Pro1 sur 7 |
| 23SN-SN4SNEC1 | Domaine Professionnel – Document Réponses |

##### Réponses aux questions Q7 et Q8



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Réponse à la question** | **Q7** | **Q8** |
|  | **Valeurs mesurées** | **Valeurs théoriques** |
| Durée d’un bit |  |  |
| Débit |  |  |

##### Réponses aux questions Q10, Q11 et Q12

1

2

3

|  |  |
| --- | --- |
| **Réponse à la question** | **Q10** |
|  | **Numéro (1 à 3)** |
| Télégramme |  |
| Requête Maître |  |
| Réponse de l’esclave |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Réponse à la question** | **Q11** | **Q12** |
|  | **Valeurs mesurées** | **Valeurs théoriques** |
| Durée de la requête du maître |  |  |
| Durée de la réponse de l’esclave |  |  |
| Durée d’un télégramme |  |  |

##### Réponse à la question Q15



##### Réponse à la question Q17

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ST** | **I3** | **I2** | **I1** | **I0** | **PB** | **EB** |
|  |  |  |  |  |  |  |

##### Réponse à la question Q18



##### Réponses aux questions Q19, Q20 et Q21



##### Réponse aux questions Q22

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Adresse IP du poste superviseur | **200 .** | **150 .** | **1 .** | **30** |
| Adresse IP du poste superviseur en notation binaire | **1100 1000** | **1001 0110** | **0000 0001** | **0001 1110** |
| Masque de réseau du poste superviseur en notation binaire |  |  |  |  |

##### Réponse à la question Q23

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Adresse réseau du poste de supervision en notation binaire |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Adresse réseau du poste de supervision en notation décimale |  |

##### Réponse à la question Q24

|  |  |
| --- | --- |
| Adresse réseau pour le calculateur de la zone 1 |  |
| Adresse réseau pour le calculateur de la zone 2 |  |
| ... | ... |
| Adresse réseau pour le calculateur de la zone 5 |  |

##### Réponse à la question Q34



##### Réponse à la question Q37

##### À compléter

unsigned int calculDistance( ){

unsigned int distance = 0 ; distance = nb\_impuls / 5;

return distance;

##### À compléter

}

##### Réponse à la question Q38

*Lors d’un déplacement, la valeur du nombre d’impulsions est 256 482.*

*Soit l’extrait de code :*

unsigned int L ;

void main(){

....

L= calculDistance (256482) ;

....

}

À l’issue de l’exécution, la variable L contient :