**Présentation de la problématique**

**TOTAL SUJET /50**

**TOTAL SUJET /20**

 **« La vitesse de descente de la palette pleine vers le sol est trop lente, il faut augmenter la vitesse de sortie des tiges des vérins 1A1 et 1A2 ».**

**Le service de maintenance est chargé d’améliorer le dispositif, deux solutions sont envisageables pour obtenir un débit d’huile plus important :**

* **installer un accumulateur hydraulique**
* **installer une nouvelle pompe hydraulique**

***Partie 1 :*** *Étude du schéma hydraulique* **Total partie 1 / 10**

 ***Afin de réaliser les modifications sur le système, on vous demande de prendre connaissance du dossier technique et de répondre aux questions suivantes :***

 **/ 2**

1. Donner la dénomination précise et la fonction des composants suivants :

|  |  |
| --- | --- |
| **Rep.** |  **Dénomination** |
| **0P1** | Pompe à cylindrée variable |
| **Fonction du composant dans l’installation** |
| Générer un débit en transformant de l’énergie mécanique en énergie hydraulique. Cette pompe régule le débit. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Rep.** | **Dénomination** |
| **1V2** | Distributeur 4/2 commande électro-hydraulique. |
| **Fonction du composant dans l’installation** |
| Valve d’arrêt, bloquer le système en cas de coupure d’énergie électrique. |

1. Donner la dénomination des éléments suivants :

|  |  |
| --- | --- |
| **Rep.** | **Dénomination** |
| **1V1** | Distributeur hydraulique à cde proportionnelle 4/3 commande et rappel électrique à centre partiellement ouvert  |
| **1V8** | Limiteur de pression à commande directe. **/ 2** |
| **1V9** | Double clapet anti-retour pilotés. |
| **0Z6** | Filtre pression avec indicateur de colmatage visuel et clapet by-pass |

1. Donner les repères des solénoïdes des distributeurs qui doivent être activés lors de la phase de descente de la palette.

|  |
| --- |
| 1Y2 ; 1Y3 **/ 2** |

1. Le composant 1V1 est à tiroir symétrique, que cela signifie t-il ?

Un tiroir symétrique permet une section de passage identique sur ses 2 voies pour une valeur de consigne donnée

 **/ 2**

1. Comment pouvez-vous expliquer la différence de tarage des composants 1V7 et 1V8.

1V7 est taré pour la montée palette (chambre vérin coté tige)

1V8 est taré pour la descente palette (chambre arrière du vérin)

 **/ 2**

***Partie 2****: Installer un accumulateur hydraulique* **Total partie 2 / 10**

**Valeurs connues** :

Débit de la pompe : 23 L/min

Le distributeur 1V1 est complètement ouvert

Vérins : Diamètre 60 mm ; Course : 1500 mm

Pression de service P2 max : 130 bars

Pression de service P1 min. 80 bars

Volume restitué ΔV ?

Temps de décharge <12 s

Température de service T1 min : 20° C

Température de service T2 min : 45° C

Exposant polytropique n à 25° C = 1,638

 Exposant polytropique n à 45° C = 1,617

 **/ 1**

**Remarque importante : vous devez détailler les calculs pour les questions n° 6 à n° 9**

1. Calculer le débit nécessaire (L /min) afin de respecter le nouveau cahier des charges *(rappel : la descente palette doit s’effectuer en 12s maximum contre 28s actuellement, les chambres arrières des vérins doivent donc être remplies en 12s)* :

Volume chambre arrière vérin = (3,14 X 3²) X 150 = 4239 cm3

 Soit 4,239 Litres

 Et donc le volume pour les 2 vérins = 8,478 Litres

 Qv = (8,478 x 60) / 12 = **42,39 L/min**

1. La pompe fournit un débit de 23 L/min. Calculer le volume d’huile (ΔV) complémentaire qui devra être apporté par l’accumulateur hydraulique pour atteindre un débit suffisant.

 **/ 1**

Débit pompe = 23 L/min soit 4,6 L en 12s

Débit nécessaire = 42,39 L/min soit 8,478 L en 12s

Volume devant être apporté par l’accumulateur = 8,478 – 4,6 = **3,878 L**

1. Cette donnée étant nécessaire à la détermination de la capacité de l’accumulateur. Calculer la pression de pré-gonflage (P0) :

 **/ 1**

 P0 = 0,9 x P1 = 0,9 x 80 = **72 bar**

1. En considérant un volume complémentaire de 3,88 litres et n à 25°C, calculer la capacité de l’accumulateur hydraulique (V0) :

 **/ 1**

 ΔV x (P1/P0)

V0 =

 1 – (P1/P2)1/n

V0 = (3,88 x (80/72)) / (1-(80/130)1/1,638) = **16,79 L**

 **/ 1**

1. La forte influence de la température sur le dimensionnement des accumulateurs vous impose d’appliquer une correction en utilisant la loi de Gay-Lussac :

(pour cette question, vous prendrez V0 = 17 L/min)

 V10 = Vo x ( (T2 + 273)/(T1 + 273) )

 Calculer la capacité V10 :

V10 = 16,79 x ( (45+273) / (20+273) ) = **18,22L**

 **/ 1**

1. En considérant que V10 = 19 L, donner la référence de l’accumulateur à vessie série IHV correspondant au cahier des charges :

|  |
| --- |
|  Référence de l’accumulateur à vessie série IHV **IHV 24 – 330 / 90**  |

1. En vous aidant de la notice « Installation du DT », représenter l’accumulateur et les composants nécessaires au bon fonctionnement de l’installation sur le schéma ci-dessous :

80 bar

130 bar

0Z11

0Z5

0Z71

0Z4

0Z3

0P1

0Z63A1

0V41

1V1

1V2

1Y1

1V3

1Y2

1Y3

1V6

1V5

1V9

1V8

1V7

1A2

1A1

M3

0.75kW

 **/ 4**

 **/ 4**

0Z2

 ***Partie 3****: Installer une nouvelle pompe hydraulique*

 **Total partie 3 / 10**

**Valeurs connues :**

* Pour l’étude suivante, on considère que le débit d’huile nécessaire pour remplir le cahier des charges est de 43 l/min.
* Réglage de la cylindrée pas système vis et écrou
* Joints de type Buna N
* Régulateur de pression standard
* Indice de fabrication : 10
* Crépine d’aspiration réf. H 00714003
1. Rechercher dans la documentation technique pages 12, 13 et 14/19, la référence de la pompe à utiliser, ainsi que le type de bride de fixation.

|  |
| --- |
|  / 2Référence de la pompe : PVH 032 R K 1N P H - 10 |
|  / 1,5Type de bride de fixation : 125B4HW |

1. Les côtes de l’arbre et de la bride de fixation de la nouvelle pompe sont t’elles les même que celles de l’ancienne pompe ? (Cocher la bonne réponse)

 / 1

**×**

NON

OUI

Si non, indiquer les modifications à apporter sur le système :

|  |
| --- |
| * Le diamètre de l’arbre est supérieur : il faut changer l’accouplement,

 / 1 ,5* les côtes de la bride de fixation sont différentes : il faut modifier la fixation
 |

1. Actuellement, le moteur tourne dans le sens horaire, vue du bout d’arbre. Ce sens de rotation est-il compatible avec la pompe ?

(Cocher la bonne réponse)

**×**

 / 1

OUI

NON

En considérant un sens de rotation incompatible, comment doit-on procéder pour inverser le mouvement :

|  |
| --- |
| *Solution proposée :*  / 1*Inverser deux phases sur l’alimentation du moteur asynchrone, au niveau du bornier moteur.* |

1. Rechercher dans la documentation technique la puissance absorbée par la pompe choisie :

|  |
| --- |
|   / 1Puissance absorbée   = **14,8** kW  |

La puissance du moteur électrique actuel permet t’elle d’entraîner la pompe ?

(Cocher la bonne réponse)

**×**

 / 1

OUI

NON

Pour la suite de l’étude, on considèrera que la puissance du moteur est insuffisante.

***Partie 4 :*** *choix d’un nouveau moteur électrique* **Total partie 4 / 10**

**Valeurs connues :**

* Pour l’étude suivante, on considère que la puissance absorbée par la nouvelle pompe hydraulique est de 15 kW
* Démarrage étoile triangle
* Moteur électrique 4 pôles vitesse 1500 tr/min, 380/660V, protection IP 55
* Carter type L
* Indice constructeur R
* Moteur à pattes de fixation, position de montage B3
1. Rechercher dans la documentation technique pages 15, 16 et 17/19, la désignation complète du moteur électrique à utiliser

|  |
| --- |
|   **/ 3** **/ 3**Désignation complète du moteur :  **/ 4**4P LS 160 LR 15kW IM 1001 380/660V 50 Hz IP55 |

***Suite à une étude de coût, le bureau d’étude choisi d’installer une nouvelle pompe et un nouveau moteur électrique. La puissance du moteur électrique impose un démarrage étoile-triangle.***

***Vous devez modifier le schéma électrique en tenant compte de ces critères***.

1. Sur le schéma électrique page 9/12, compléter le câblage du circuit de puissance en respectant les consignes suivantes :
* Réaliser un démarrage étoile-triangle
* Représenter les contacteurs : KM1 contacteur de ligne, KM2 contacteur couplage triangle et KM3 contacteur couplage étoile.
1. Sur le schéma électrique page 9/12, compléter le câblage du circuit de commande en intégrant un inter-verrouillage électrique.

35

33

08

07

06

05

104

(01-M) +24VCC

AUT2

TSX DMZ 28DT

Répartiteur EP

 (01-N) L3

 (01-N) L2

 (01-N) L1

 (01-N) N

%Q2.3

%Q2.2

%Q2.1

%Q2.0

5

3

1

125

22

23

20

21

 **/ 3**

134

135

43

DJ2

DJ2

 **/ 3**

15

126

13

44

*I*

*I*

*I*

18

16

Sécurité niveau d’huile

14

KA1

124

6

4

2

KM3

Sécurité thermo-rupteur hydraulique

127

13

KA2

23

20

17

26

5

3

1

5

3

1

130

132

128

14

5

3

1

KM2

21

21

14

13

KA3

KM1

6

4

2

6

4

2

KM3

KM2

22

22

129

6

4

2

X1 34

131

133

1

24

21

18

CH1

X1 1 2 3

25

22

19

A1

KM3

A1

KM2

A1

KA6

A1

KA5

A1

A1

KM1

2

X1 35

KA3

W1

V1

U1

A2

A2

A2

A2

Marche centrale hydraulique

A2

A2

105

(01-M) 0V

3

M1

Moteur Centrale hydraulique 7,5 kW 12,1 A

V2

U2

W2

Couplage étoile

Couplage triangle

Descendre palette

Monter palette

Compteur horaire

Sécurité automate

 ***Partie 5****: Installer un nouveau filtre*

 **Total partie 5 / 10**

Suite au changement de la pompe hydraulique, le filtre 0Z6 ne correspond plus au nouveau cahier des charges ; le débit et la capacité de rétention qu’il accepte sont insuffisants.

Le responsable maintenance vous charge de commander un nouveau filtre.

1. Compléter les cadres suivants en y indiquant la dénomination de chaque partie du composant et son rôle.

0Z6

 **Rep 1 Rep 2 Rep 3**

|  |  |
| --- | --- |
| **Rep.** | **Dénomination** |
| **1** | **Clapet by-pass ou clapet de colmatage** |
| **Fonction du composant dans l’installation** / 1 |
| **Laisser passer l’huile lorsque le filtre est colmaté, afin d’éviter l’éclatement de la membrane du filtre.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Rep.** | **Dénomination** |
| **2** | **Indicateur de colmatage visuel** / 1 |
| **Fonction du composant dans l’installation** |
| **Indiquer à l’opérateur que le filtre est colmaté** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Rep.** | **Dénomination** |
| **3** | **Filtre pression** / 1 |
| **Fonction du composant dans l’installation** |
| **Bloquer les impuretés à la sortie de la pompe hydraulique** |

1. Rechercher dans la documentation technique p 18 et 19/19 la référence du filtre à commander.

**Valeurs connues :**

* L’huile utilisée dans le système est minérale. Elle a une densité de 0,86 kg/dm³ et une viscosité cinématique de 30 mm²/s,
* L’élément filtrant doit être en Bétamicron® BH4HC,
* La finesse de filtration doit être de 10 µm,
* La capacité de rétention doit être de 5 g,
* Le raccordement du filtre est de type bride, à la sortie de la pompe,
* L’indicateur de colmatage est de type optique,
* La pression d’ouverture du clapet de colmatage est de 5 bars.
* La pression et le débit à utiliser correspondent aux **valeurs maxi de la nouvelle pompe**.

|  |
| --- |
|   / 3Référence du filtre : **MDF BH/HC 60 L I 10 B 1.X /-B5**  |

1. Le constructeur de ce type de filtre impose une perte de charge totale comprise entre 0,7 et 1,5 bar.

A l’aide des documents techniques pages 18 et 19/19, vérifiez que la perte de charge du composant choisi soit correcte.

Perte de charge du corps : ΔP Corps :

 / 1

**ΔP Corps = 0,13 bar**

Perte de charge de l’élément :  Δp Élément :

**ΔP Élément = Qv × (SK/1000) × (V/30)**

**ΔP Élément = 46 × (18,1/1000) × (30/30)**

 / 2

**ΔP Élément = 0,83 bar**

Perte de charge totale : ΔP Totale :

ΔP Totale = **ΔP Corps + Δp Élément = 0,13 + 0,83 = 0,96 bar**

 / 1

La perte de charge totale respecte t’elle le cahier des charges ?

OUI

NON

**×**