Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS ATI

Vérification des performances mécaniques et électriques d’un système pluritechnologique

Session 2019 • Code sujet : **ATVPM** • Durée : **3h** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Affinage de fromages : motorisation et élévateur (6 questions) **Page 3**

2. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 6**

Sujet officiel (PDF) : https://btsati.fr/assets/annales/bts-ati/E4.2 - Vérification des performances électriques et mécaniques d'un système pluritechnologique/2019/BTS ATI - E4.2 - Vérification des performances électriques et mécaniques d'un système pluritechnologique - Session 2019 - 1-Sujet.pdf

1. Affinage de fromages : motorisation et élévateur

Ce dossier regroupe les documents techniques d'un système d'affinage de fromages et de l'élévateur portant le chariot porte-meule. Il présente les ressources sur le motoréducteur, le variateur, le choix et la puissance du moteur, les protections électriques, la chute de tension et la cinématique des poulies-courroies.

Motoréducteur

Question DT 1 à DT 3. Exploiter les documents de codification et les tableaux de caractéristiques du motoréducteur pour repérer les désignations et grandeurs utiles : puissance, vitesse, couple, courant et rapport de transmission.

Dans **R77DRE100LC4/TF**, R77 désigne le réducteur, DRE le moteur IE2, 100 sa taille, LC son rotor cuivre long, 4 ses pôles et TF la sonde thermique. Le tableau moteur et l'exemple de réducteur donnent :

Grandeur	DRE90M4	Sortie à 13 tr/min
Puissance	1,1 kW	1,1 kW
Vitesse	1 420 tr/min	13 tr/min
Couple	7,4 N·m	800 N·m
Courant nominal à 400 V	2,45 A	Non indiqué
Rapport i	Non indiqué	108,46

Le moteur est de classe IE2, avec cos φ = 0,79.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> DRE90M4 : 1,1 kW, 1 420 tr/min, 7,4 N·m et 2,45 A. Sortie à 13 tr/min : 800 N·m, i = 108,46.

Variateur

Question DT 4. À partir de l'écran de configuration et du tableau des paramètres, repérer les réglages du variateur et utiliser la relation fournie pour déterminer la vitesse de référence côté machine.

L'écran indique C00011 = 1 420 tr/min, C02522/C02523 = 1 108/100, C02524 = 272 mm et l'unité machine en millimètres. La consigne fixe est de 100 %; les temps d'accélération et de décélération sont chacun de 1 s. En appliquant la relation du document : 1 420 ÷ (1 108/100) × 272 ÷ 60, on obtient la vitesse de référence côté machine.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse de référence machine : **580,99 mm/min**.

Caractéristique et type de motorisation

Question DT 5. Exploiter la caractéristique couple-vitesse d'un moteur asynchrone commandé en U/f constant et comparer les types de motorisation à l'aide du tableau fourni.

En U/f constant, la courbe LS donne 50 % de couple nominal à 5 Hz, atteint le couple nominal à 25 Hz, le conserve jusqu'à 50 Hz puis décroît. Le tableau montre que l'asynchrone V/F en boucle ouverte est économique, mais moins précis en vitesse (1 à 5 %) et ne contrôle pas la position. La commande vectorielle améliore la précision (0,1 à 0,5 % en boucle ouverte). Le brushless en boucle fermée permet le contrôle de position, une réponse rapide et une inertie très faible, avec un coût variateur élevé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> En U/f, couple nominal de 25 à 50 Hz environ, puis décroissance. Le brushless en boucle fermée privilégie précision, dynamique et faible inertie.

Puissance et référence moteur

Question DT 6 et DT 7. À partir des données de fonctionnement, déterminer le type de service et les facteurs correcteurs de puissance, puis exploiter le tableau de références pour repérer un moteur et un variateur adaptés.

Le service S1 correspond à une charge continue, S2 à une marche temporaire suivie d'un repos et S3 à des cycles marche/repos répétés. Dans l'exemple du dossier, le service S2 à 30 min sur 90 donne le facteur 1,3; à 2 000 m et 50 °C, le facteur de déclassement est 0,85. Pour fournir 1 105 W, il faut donc une puissance nominale d'au moins 1 105/(0,85 × 1,3) = 1 000 W. À 1 500 tr/min, la ligne adaptée du tableau propose un moteur de 1,21 kW.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Exemple : 1,00 kW requis à 1 500 tr/min. Choix : moteur **NX620EYIR6000** et variateur **650S-43125020-B01P00-A1**.

Protection et alimentation électrique

Question DT 8 à DT 10. Exploiter les caractéristiques et les courbes de déclenchement des disjoncteurs, ainsi que les formules de chute de tension, pour étudier le choix de la protection et la conformité de l'alimentation.

Le catalogue présente des disjoncteurs 1PN, 3P et 3PN, de 6 à 40 A, avec un pouvoir de coupure de 6 kA. Le déclenchement magnétique est de 5 à 10 In en courbe C et de 10 à 14 In en courbe D. Le calibre et la courbe se choisissent d'après le courant d'emploi et le courant de démarrage, puis se vérifient sur les courbes de déclenchement. Pour un circuit triphasé équilibré, utiliser $\Delta U = \sqrt{3} \times IB \times L \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$, puis calculer le pourcentage avec $100 \times \Delta U/Un$. Limite force motrice : 5 % sur réseau public, 8 % sur poste privé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Disjoncteur : calibre et courbe adaptés au courant d'emploi et au démarrage. Chute maximale force motrice : **5 %** sur réseau public, **8 %** sur poste privé.

Inertie et cinématique

Question DT 11 et DT 12. À partir des schémas de l'élévateur et du formulaire, repérer la transmission par poulies et courroie et mobiliser les relations fournies pour calculer les moments d'inertie, notamment ceux ramenés à l'axe moteur.

Le motoréducteur entraîne deux poulies motrices jumelées; la courroie crantée déplace le chariot porte-meule. La poulie compte 34 dents au pas de 8 mm, soit une avance de 272 mm par tour. Le tableau donne pour le DRE90M4 une inertie moteur de $35{,}5 \times 10^{-4}$ kg·m². Pour une charge sur poulie, $J = mR^2$; pour un cylindre, $J = mR^2/2$. Une inertie en sortie de réducteur ramenée à l'axe moteur vaut $Jm = Jsortie \times k^2$, avec $k = 1/i$; pour l'exemple à 13 tr/min, $i = 108{,}46$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Avance par tour : **272 mm**. Inertie du DRE90M4 : **0,00355 kg·m²**. Charge ramenée à l'axe moteur : $Jm = Jsortie \times (1/108{,}46)^2$ pour l'exemple indiqué.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2019)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve U42 du BTS Assistance Technique d'Ingénieur, session 2019, code ATVPM, dure 3 heures et est affectée du coefficient 3. Le dossier technique porte sur l'affinage de fromages et l'élévateur d'un robot. Ses documents fournissent les données nécessaires pour étudier le motoréducteur, le variateur, le choix du moteur, les protections électriques, l'alimentation et les inerties mécaniques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le rapport de réduction est k = 1/i, avec i égal à la vitesse moteur divisée par la vitesse de sortie du réducteur.
- La vitesse de référence machine est C00011 / (C02522 / C02523) × C02524 / 60.
- La puissance nominale nécessaire se calcule en divisant la puissance à fournir par le produit des facteurs correcteurs de service et de température.
- Pour une charge sur poulie, J = mR² ; ramenée à l'axe moteur selon le formulaire, Jm = J × k².

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les vitesses du moteur, de la sortie du réducteur et de la machine, puis vérifier les unités.
- Déterminer le service S1, S2 ou S3 à partir du cycle avant de sélectionner son facteur correcteur.
- Choisir la formule de chute de tension selon le circuit et comparer le résultat à la limite applicable.
- Vérifier le calibre et la courbe du disjoncteur à l'aide des caractéristiques et des courbes fournies.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer la puissance nominale du moteur à partir de la puissance utile ?

Déterminez le type de service et relevez son facteur correcteur. Déterminez aussi le facteur de température et d'altitude à partir du graphique. Divisez ensuite la puissance à fournir par le produit de ces facteurs pour obtenir la puissance nominale requise.

Q : Comment ramener l'inertie d'une charge à l'axe du moteur ?

Calculez d'abord l'inertie autour de l'axe concerné, avec la formule adaptée à la géométrie. Pour une charge exercée sur une poulie, utilisez J = mR². Selon le formulaire du dossier, ramenez ensuite cette inertie à l'axe moteur en la multipliant par k².

Q : Le dossier fournit-il un barème ou une répartition du temps par tâche ?

Non. Les pages fournies constituent un dossier technique de douze documents et ne donnent ni questions numérotées ni barème par tâche. Elles indiquent seulement la durée officielle de 3 heures et le coefficient 3.

Q : Quels critères et quelle limite de chute de tension retenir ?

Le dossier donne les limites de la NF C 15-100 : pour la force motrice, 5 % avec une alimentation par réseau BT public et 8 % par poste privé HT/BT. Il faut aussi justifier le choix du disjoncteur avec ses caractéristiques et sa courbe.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsati.fr/assets/annales/bts-ati/E4.2 - Vérification des performances électriques et mécaniques d'un système pluritechnologique/2019/BTS ATI - E4.2 - Vérification des performances électriques et mécaniques d'un système pluritechnologique - Session 2019 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Assistance Technique d\ : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.