**BTS ASSISTANCE TECHNIQUE D’INGÉNIEUR**

|  |
| --- |
| **ÉPREUVE E.4 : ÉTUDE D’UN SYSTÈME PLURITECHNOLOGIQUE** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Sous épreuve : Étude des spécifications générales d’un système pluritechnologique** | **Unité U41** |

**DOSSIER TECHNIQUE**

**AFFINAGE DE FROMAGES**

**Ce dossier comprend les documents DT 1 à DT 8**

**DOSSIER TECHNIQUE U41**

DT 1 : sommaire (cette page)

DT 2 : gamme des robots de soins

DT 3 : taux de Rendement Synthétique

DT 4 : codeur rotatif incrémental

automate : voies de comptage intégrées

DT 5 : schéma cinématique du motoréducteur de l’élévateur

 schéma structurel du positionnement du plateau élévateur

DT 6 : détection mécanique et électronique : organigramme de choix

 détection mécanique et électronique : détecteurs inductifs agroalimentaires

DT 7 : procédure pour initialiser le codeur rotatif incrémental de l’élévateur « Ginit-codeur »

Grafcet d’initialisation « Ginit »

DT 8 : Grafcet de sécurité « GS »

Grafcet de conduite « GC »

**Gamme des robots de soins**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Robot de soins** | **Cadence moyenne de soins par heure** | **Cadence moyenne de soins par jour** | **Amplitude maximum de travail (en tenant compte des arrêts)** | **Prix d’achat** |
| Réf. RS25 **\***Traitement 2 meules simultanées | 100 fromages | 2200 fromages | 7 j /7 et 22 h·j-1 | 90 000 € HT |
| Réf. RS22Traitement 2 meules simultanées | 120 fromages | 2640 fromages | 7 j /7 et 22 h·j-1 | 100 000 € HT |
| Réf. RS46Traitement 4 meules simultanées | 180 fromages | 3960 fromages | 7 j /7 et 22 h·j-1 | 1. 000 € HT
 |

***\*****Robot actuellement présent dans les caves*

**Taux de Rendement Synthétique** (NF E 60-182)

Le **Taux de Rendement Synthétique (T.R.S.)** est un indicateur destiné à suivre le taux d'utilisation des machines. Le TRS décompose et met en évidence les pertes de production en différentes catégories sur lesquelles un plan d'action est mis en place.

Ainsi, on retrouve trois indicateurs de performances dans le calcul théorique du T.R.S. :

* la [**disponibilité**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Taux_de_disponibilit%C3%A9) **opérationnelle (T**d**O)** (notamment influencé par les pannes, la maintenance préventive et les arrêts) ;
* le [**taux de performance**](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Taux_de_performance&action=edit&redlink=1) **(TP)** (notamment influencé par les micro-arrêts et les baisses de cadences, c’est aussi le rapport en cadence réelle et théorique) ;
* le [**taux de qualité**](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Taux_de_qualit%C3%A9&action=edit&redlink=1) **(TQ)** (influencé par les défauts et les pertes aux redémarrages).

**T.R.S.** = **Disponibilité opérationnelle × Taux de performance × Taux de qualité**

Chacun des trois taux étant compris entre 0 et 100 %, le T.R.S. doit donc être compris entre 0 et 100 %. Plus un indice de T.R.S. est proche de 100 %, meilleure est l'efficacité de la ligne.

*Expression des différents indicateurs de performances :*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Indicateurs de performances (%) | Causes | Conséquences |
| **Disponibilité opérationnelle =** **temps de fonctionnement (tF) / temps requis (tR)** | Arrêts | Non production |
| **Taux de performance =** **cadence réelle mesurée / cadence théorique** | Allure non conforme | Cadence ralentie |
| **Taux de qualité =** **nombre de produits conformes / nombre de produits réalisés** | Défauts | Non qualité |

Le **temps de fonctionnement** **(tF)** est égal au temps requis (tR) – les temps d’arrêts du système.

Les **temps d’arrêts du système** correspondent au temps d’arrêt imputable au moyen de production (pannes, arrêts d’exploitation, arrêts fonctionnels, micro-arrêts).

Le **temps d’ouverture (tO)** est une partie du temps total (tT) correspondant à l’amplitude des horaires de travail du moyen de production et incluant les temps d’arrêt de désengagement du moyen de production par exemple (nettoyage, sous-charge, modification, essai, formation, réunion, pause, maintenance préventive...).

Dans notre cas on prendra le temps d’ouverture (tO) = le temps total (tT)

Le **temps requis** (tR) est une partie du temps d’ouverture (tO) pendant lequel l’utilisateur engage son moyen de production avec la volonté de produire comprenant les temps d’arrêt subis et programmés (par exemple : pannes, changement de série, réglage, absence de personnel).

|  |
| --- |
| **tT = Temps Total** |
| **tO = Temps d’Ouverture** | Fermeture |
| **tR = Temps Requis** | Sous charge, entretien préventif, essais… |  |
| **tF = Temps de Fonctionnement** | Panne, micro-arrêts… |  |  |
| **tN = Temps Net** | Ecart de cadence |  |  |  |
| **tU = Temps Utile** | Non qualité |  |  |  |  |

**Codeur rotatif incrémental**



**Automate : voies de comptage intégrées**

**Schéma cinématique du motoréducteur de l’élévateur**

Axe d’entraînement

Réducteur

Codeur rotatif

Poulie motrice

Moteur

Poulie motrice

Courroie

**Schéma structurel du positionnement du plateau élévateur**

: Convertir

Groupe motoréducteur

*Énergie mécanique de rotation*

: Acquérir

Codeur rotatif incrémental

*Position angulaire de l’axe d’entraînement*

*Vitesse angulaire ωmoteur*

*Position angulaire θ*

Automate

*Information sur la position*

: Transmettre

Poulie -courroie

*Énergie mécanique translation*

*Vitesse Vpc*

Plateau élévateur

*Remarque* : Le plateau élévateur se déplace de 272 mm pour 1 tour de poulie motrice.

**Détection mécanique et électronique**

**Organigramme de choix**

Objet à détecter

L’objet est-il solide ?

Non

Oui

L’objet est-il liquide ?

Le contact du détecteur avec l’objet est-il possible ?

Non

Non

Oui

Oui

L’objet est-il gazeux ?

L’objet est-il métallique ?

L’objet a-t-il une masse ≥ 500 g ?

Non

Non

Oui

Oui

Oui

Non

Non

Non

La distance objet/détecteur est-elle ≥ 15 mm ?

La distance objet/détecteur est-elle ≤ 48 mm ?

La vitesse de passage de l’objet est-elle ≤ 1,5 ms ?

Oui

Oui

Oui

L’espace de montage du détecteur est-il important ?

Non

Non

La fréquence de passage de l’objet est-elle ≤ 1 Hz ?

Oui

Oui

Pressostats Vacuostats

Détecteurs de proximité capacitifs

Détecteurs photoélectriques

Détecteurs de proximité inductifs

Interrupteurs de position électromécaniques

**Détecteurs inductifs agroalimentaires**



**Câble : IP 68 Connecteur : IP 67**

**Procédure pour initialiser le codeur rotatif incrémental de l’élévateur**

**« Ginit-codeur »**

Dans le cas d’un arrêt d’urgence ou d’une mise sous tension, il faut absolument dégager l’élévateur en le montant à vitesse lente pendant 2 secondes ; ceci aura pour effet d’être sûr de libérer le capteur POM (Prise d’Origine Machine).

Puis descendre l’élévateur, toujours à vitesse lente, jusqu’au capteur POM ; ceci permettra de définir l’origine de la position de l’élévateur.

Lorsque l’information est acquise, l’automate réalise la remise à zéro du compteur.

Le cycle d’initialisation du codeur de l’élévateur est terminé.

**Grafcet d’initialisation « Ginit »**

Codeur initialisé

60

61

62

« **INITIALISER LE CODEUR ROTATIF INCREMENTAL DE L’ELEVATEUR** »

« INITIALISER L’ELEVATEUR »

Elévateur initialisé

63

« INITIALISER LE RETOURNEUR »

Retourneur initialisé

X51

64

65

Brosse de soins pour la surface initialisée

Brosse de soins pour le talon initialisée

66

X52

« INITIALISER LA BROSSE DE SOINS POUR LA SURFACE »

« INITIALISER LA BROSSE DE SOINS POUR LE TALON »

**Grafcet de sécurité « GS »**

1

« Grafcet de Production normale GPN »

GC {\*}

réarm . KAU

X50 . X60 . X10 . X100 . X200 . X300

KAU

KAU

2

0

Ginit {\*}

GPN {\*}

GT élévateur {\*}

GT retourneur {\*}

GT soins {\*}

3

GC {init}

Ginit {init}

GPN {init}

GT élévateur {init}

GT soins {init}

GT retourneur {init}

Allumer voyant ARU

Arrêt des moteurs

*Remarque* :

* KAU correspond au contacteur de l’arrêt d’urgence ARU
* Etapes initiales des Grafcet :

X10 : GPN

X100 : GT élévateur

X200 : GT retourneur

X300 : GT soins

**Grafcet de conduite « GC »**

51

« Grafcet d’initialisation (Ginit) »

X1 . init

X66

52

50

auto . dcy

manu

53

55

« GPN »

« Gmanu »

auto . init

arrêt

54

Fromages évacués

*Remarque* :

Composition du pupitre (extrait) :

* Bouton d’arrêt d’urgence « ARU »
* Bouton poussoir de réarmement « réarm »
* Bouton poussoir d’initialisation « init »
* Bouton 2 positions stables « auto » et « manu »
* Bouton poussoir départ cycle « dcy »
* Bouton poussoir d’arrêt « arrêt »

*Signification* :

« GPN » : Grafcet de Production Normale

« Gmanu » : Grafcet en mode de marche manuelle