

DÉDICACES

REMERCIEMENTS

AVANT-PROPOS

LISTES DES FIGURE

LISTES DES ABREVIATIONS

ABSTRACT

RÉSUMÉ

SOMMAIRE

Introduction

1. **Contexte et présentation du projet**
 - 1.1. Présentation du système d'ensachage automatique
 - 1.2. Contexte industriel et enjeux de l'automatisation
 - 1.3. Objectifs du projet
 2. **Problématique**
 - 2.1. Identification des besoins industriels spécifiques
 - 2.2. Défis techniques et logistiques liés au système d'ensachage automatique
 3. **Méthodologie**
 - 3.1. Approche générale du projet
 - 3.2. Outils et technologies utilisés (logiciels, automates, capteurs, actionneurs)
 - 3.3. Étapes de l'étude et de la réalisation du projet
-

Chapitre 1 : Description et analyse du fonctionnement du système d'ensachage

1. **Processus d'ensachage**
 - 1.1. Introduction au cycle d'ensachage
 - 1.2. Étapes du cycle de fonctionnement :
 - 1.2.1. Ouverture de la trémie
 - 1.2.2. Détection de la présence de carton et action sur le bouton Dcy
 - 1.2.3. Descente du sachet et activation du capteur Sr
 - 1.2.4. Remplissage du sachet et détection du niveau souhaité par Cp
 - 1.2.5. Fermeture de la trappe et découpe du sachet
 - 1.2.6. Transport du sachet vers le carton et validation du nombre de sachets
 - 1.2.7. Éjection du carton et démarrage du cycle suivant
2. **Composants du système**
 - 2.1. La trémie et son rôle dans le processus
 - 2.2. Les capteurs :

- 2.2.1. Mécanique
 - 2.2.2. Magnétique
 - 2.2.3. Photoélectrique
 - 2.3. Les actionneurs :
 - 2.3.1. Vérins et moteurs
 - 2.3.2. Mécanisme de découpe du sachet
 - 2.3.3. Tapis transporteuses
 - 3. **Schéma fonctionnel du système**
 - 3.1. Diagramme global du processus d'ensachage
 - 3.2. Interaction entre les composants du système
-

Chapitre 2 : Conception du système d'automatisation

- 1. **Analyse fonctionnelle**
 - 1.1. Objectifs de l'automatisation dans le système d'ensachage
 - 1.2. Analyse des contraintes techniques et logistiques
 - 1.3. Spécifications fonctionnelles du système d'ensachage automatique
 - 2. **Choix des technologies et des composants**
 - 2.1. Sélection des capteurs et actionneurs : critères de choix
 - 2.2. Choix de l'automate programmable industriel (API)
 - 2.3. Critères de sélection des moteurs, vérins et systèmes de transport
 - 3. **Conception du système de commande**
 - 3.1. Logique de commande et séquences d'opération
 - 3.2. Programmation de l'automate
 - 3.2.1. Structure du programme
 - 3.2.2. Blocs fonctionnels et logiques de commande
 - 3.3. Diagrammes de GRAFCET et des séquences de fonctionnement
 - 3.4. Mise en œuvre de la communication entre les différents composants (capteurs, actionneurs, automate)
 - 4. **Schémas de câblage et d'implantation**
 - 4.1. Schéma électrique du système
 - 4.2. Plan d'implantation des capteurs et actionneurs dans le prototype
-

Chapitre 3 : Simulation, tests et validation du système

- 1. **Simulation du fonctionnement du système**
 - 1.1. Utilisation de logiciels de simulation d'automates
 - 1.2. Analyse des résultats obtenus lors de la simulation
 - 1.3. Ajustements nécessaires en fonction des simulations
- 2. **Tests et mise en œuvre du prototype**
 - 2.1. Test du système d'ensachage complet (fonctionnement réel)
 - 2.2. Mesure des performances :
 - 2.2.1. Temps de cycle
 - 2.2.2. Précision du remplissage

- 2.2.3. Fiabilité du découpage et du transport des sachets
 - 2.3. Identification des anomalies et des améliorations possibles
 - 3. **Validation des résultats**
 - 3.1. Comparaison des résultats de test avec les objectifs du projet
 - 3.2. Conclusion sur la fiabilité et l'efficacité du système d'ensachage automatique
-

Chapitre 4 : Sécurité, maintenance et gestion des pannes

- 1. **Analyse des risques et sécurité du système**
 - 1.1. Identification des risques industriels liés à l'automatisation du processus
 - 1.2. Mise en place de dispositifs de sécurité (arrêt d'urgence, protections, etc.)
 - 1.3. Formation des opérateurs et bonnes pratiques de sécurité
 - 2. **Maintenance et gestion des pannes**
 - 2.1. Stratégie de maintenance préventive et curative
 - 2.2. Système de diagnostic des pannes : utilisation des capteurs pour détecter les anomalies
 - 2.3. Gestion des pièces de rechange et optimisation des coûts de maintenance
-

Chapitre 5 : Business Model Canvas (BMC)

- 1. **Introduction au Business Model Canvas**
 - 1.1. Explication de l'outil Business Model Canvas
 - 1.2. Importance du BMC pour la validation économique du projet
- 2. **Application du Business Model Canvas au système d'ensachage**
 - 2.1. **Segments de clientèle**
 - 2.1.1. Industries de production
 - 2.1.2. Entreprises de logistique et distribution
 - 2.2. **Proposition de valeur**
 - 2.2.1. Gain de temps
 - 2.2.2. Réduction des coûts opérationnels
 - 2.2.3. Augmentation de la productivité
 - 2.3. **Canaux de distribution**
 - 2.3.1. Vente directe aux entreprises industrielles
 - 2.3.2. Partenariats avec intégrateurs de solutions industrielles
 - 2.4. **Relations avec les clients**
 - 2.4.1. Support technique et maintenance
 - 2.4.2. Formation des opérateurs
 - 2.5. **Sources de revenus**
 - 2.5.1. Vente du système complet
 - 2.5.2. Contrats de maintenance
 - 2.6. **Ressources clés**
 - 2.6.1. Technologie et expertise technique
 - 2.6.2. Infrastructure de production et d'assemblage
 - 2.7. **Activités clés**

- 2.7.1. Conception et développement du système
 - 2.7.2. Fabrication et intégration des composants
 - 2.8. **Partenaires clés**
 - 2.8.1. Fournisseurs de composants
 - 2.8.2. Partenaires logistiques et commerciaux
 - 2.9. **Structure des coûts**
 - 2.9.1. Coût de production et d'assemblage
 - 2.9.2. Coûts de R&D et maintenance
-

Conclusion

1. **Bilan du projet**
 - 1.1. Résumé des objectifs atteints
 - 1.2. Contributions du système à l'efficacité industrielle
 2. **Limites et recommandations pour de futures améliorations**
 - 2.1. Limites du système actuel
 - 2.2. Perspectives d'optimisation et d'évolutions futures du système d'ensachage automatique
-

Références bibliographiques

- Liste des ouvrages, articles scientifiques, documents techniques, et autres sources utilisées pour la réalisation du projet.
-

Annexes

- Schémas électriques et de câblage
- Diagrammes de GRAFCET
- Codes sources des programmes de l'automate