



USINE INTELLIGENTE DE CAFÉ 4.0



Image à titre indicatif uniquement

DL RF-COFFEE

DESCRIPTION

L'usine intelligente de café 4.0 recrée l'environnement d'une entreprise connectée axée sur la production d'un produit convivial très présent dans les établissements d'enseignement : les capsules de café. Le concept de l'usine du futur, combiné à l'utilisation de technologies numériques avancées, permet aux techniciens d'avoir une compréhension globale du processus industriel, les plaçant au cœur même des opérations.

Grâce à cette approche éducative, l'opérateur de la ligne de production et le technicien de maintenance interagissent directement avec tous les départements de l'entreprise, devenant ainsi membres d'une équipe cohésive et multidisciplinaire. Ce système contribue à la valorisation des disciplines technologiques, et grâce à ses niveaux de complexité progressifs, il s'adapte aux différentes formations, du CAP au baccalauréat professionnel, en passant par le BTS, le BUT, les formations d'ingénieurs, et autres certifications professionnelles et métiers.

- Flexibilité de production, pour un rendement maximal de 600 capsules par heure,
- Capacité de programmation multiproduct, permettant jusqu'à 50 recettes de café différentes,
- Paramètres entièrement configurables pour contrôle opérationnel complet,
- Réglage simple du dosage et de la finesse de mouture,
- Modèle compact, occupant moins d'un mètre carré au sol.



Réseaux de communication industrielle

EtherNet/IP – Communication industrielle basée sur Ethernet pour un contrôle en temps réel et une automatisation avancée.

Modbus TCP/IP – Protocole ouvert sur Ethernet pour une communication efficace des données entre appareils industriels.

Modbus RTU (Série) – Communication robuste et fiable sur les liens série pour les entreprises industrielles traditionnelles.

IO-Link – Interface intelligente avec point pour capteurs et actionneurs, orientée vers l'industrie 4.0.

Consiste en :

- Un système compact et mobile conçu pour s'intégrer parfaitement dans n'importe quel atelier, tout en restant facile à déplacer et à transporter, ce qui le rend idéal pour les démonstrations éducatives et les événements scolaires.
- Il permet une programmation locale ou à distance par le biais d'une HMI à écran tactile dotée d'une interface simple et intuitive, ou par le biais du système ERP.
- La plateforme offre de nombreuses possibilités de configuration, notamment le réglage de la finesse de la mouture, du volume, de la température, ainsi que du type et du nombre de capsules à produire.
- Son cycle de production multi-tâches intègre toutes les opérations essentielles : broyage, bourrage, contrôle du poids, capsulage et éjection des gélules.

AVEC LES STATIONS DE PRODUCTION SUIVANTES :

STATION DE PRODUCTION - (STATION : PRODUCTION DE CAPSULES DE CAFÉ. VERSION IO-LINK) Système de remplissage et de scellage des capsules de café

Cette unité sert de tête de production principale de la ligne. Il effectue les opérations clés de distribution des capsules, de mouture du café, de dosage, d'emballage du café moulu et de thermoscellage des couvercles.

STATION DE CONTRÔLE ET SORTAGE – (STATION : STATION DE CONTRÔLE DU POIDS ET DE LA COULEUR DES CAPSULES IO-LINK) Système d'inspection, de pesage et de triage des capsules de café

Cette station effectue la vérification du poids de chaque capsule et l'identification visuelle grâce à un processus automatisé. Composée d'un manipulateur linéaire sans balais. Pesée des capsules avec tri par seuil: bonnes/mauvaises. Vérification de la couleur des capsules un axe linéaire numérique à motorisation sans balais, équipé d'un chariot doté d'un double outil de préhension à base de Venturi. Chaque capsule est transférée vers un module de pesage de précision et un capteur de reconnaissance des couleurs.

Principales opérations :

- Récupération de la capsule.
- Le placer sur la trieuse pondérale et le capteur de couleur (les deux peuvent être activés/désactivés via HMI).
- Transfert des capsules vers la zone d'emballage par robot ou cobot, ou acheminement des capsules non conformes vers un bac de récupération dédié. Comprend :
- 20 kg de café Moka (sacs de 1 kg).
- Boîte contenant 4 000 capsules brunes + 1 rouleau de film d'étanchéité.
- Balance électronique.
- Machine à café à dosettes.
- Aspirateur sans fil.



POSTE DE PRÉPARATION DU MATERIEL DE TRAVAIL - (POSTE : STATION D'EMBALLAGE ROBOTIQUE DE CAPSULES DE CAFE) Système d'emballage et assemblage de boîtes de capsules de café

Cette station gère l'organisation et la préparation des matériaux nécessaires à l'assemblage des boîtes de capsules de café, en assurant la compatibilité avec un robot collaboratif qui s'occupe des opérations d'emballage final.

Le cobot assemble des boîtes finies contenant les capsules, avec diverses options de personnalisation disponibles, le module de préparation comprend de multiples systèmes de distribution pour assurer la polyvalence de la ligne, intégrée à la plateforme ERP:

- Unité de stockage et de distribution de capsules.
- Unité de distribution de boîtes.
- Dispositif pour la présentation inversée de capsules pour le remplissage de fonds de boîtes.
- Imprimante pour insérer des messages personnalisés dans les boîtes.

Ces sous-systèmes sont principalement pilotés par des actionneurs pneumatiques.

Y compris :

- Cellule robotisée avec table de support intégrée.
- Retourneur de capsules par gravité pour la ligne de production principale.
- Convoyeur motorisé pour l'alimentation en capsules, équipé de capteurs de détection de présence.
- Robot collaboratif UR3 équipé d'une pince pneumatique à quatre ventouses.
- Configuration complète pour le scénario « Capsules de café », comprenant un outil Venturi, un magasin à boîtes et un ensemble de boîtes.
- Distributeur de capsules pour la production secondaire, prenant en charge trois recettes différentes.
- Retourneur de capsules pour l'orientation et le positionnement.
- Tête de lecture/écriture RFID pour le suivi et la traçabilité de la fabrication.
- Imprimante thermique pour messages personnalisés, permettant la personnalisation de chaque boîte de capsules.



PROGICIEL ET INTERACTIVITÉ

Chaque poste de production de la ligne est équipé d'une HMI de 5,7 pouces, offrant des possibilités complètes de configuration des paramètres. Monté sur le panneau avant de chaque unité, l'écran couleur, graphique et tactile centralise les données opérationnelles et présente une vue synoptique animée et instrumentée du système.

Grâce à des fonctions de communication intégrées, les HMI permettent de superviser à distance l'ensemble de la ligne à partir d'une tablette, en utilisant un réseau Wi-Fi local dédié.



SCADA

La plateforme SCADA supervise la production de capsules de café et est fournie comme projet de base contenant une série de fenêtres personnalisées pour la ligne de production et le torréfacteur virtuel associé. La gestion des données est assurée par des bases de données PostgreSQL, préinstallées et configurées sur le serveur.



MES (Manufacturing Execution System)

Agissant comme une plate-forme d'intégration, il relie diverses fonctions liées à la production, y compris le contrôle de la qualité et la gestion de la maintenance. Son objectif est de surveiller à la fois les machines et les opérateurs, en assurant une traçabilité complète des données de fabrication selon le principe "Connaître, Analyser et Améliorer", qui est au cœur de toute méthodologie d'amélioration continue.

Y compris:

- Software: Plateforme logicielle intégrée ERP et CRM open source pour les systèmes SCADA et MES.
- Un PC, deux routeurs WiFi et une tablette Android.

ERP (Enterprise Resource Planning)

Le système ERP gère les relations avec les clients, la planification des processus et la logistique de l'entreprise, servant de base à la coordination de la production et à la gestion des ressources.

Il fournit les données essentielles à la programmation de la production, aux opérations de maintenance (GMAO et planification des interventions) et à la gestion des stocks, qu'il s'agisse des matières premières ou des pièces de rechange.

Alimenté par les données transmises par les systèmes SCADA et MES, l'ERP intègre et exécute les fonctions clés suivantes:

- Planification détaillée et suivi de l'état des ressources.
- Répartition et séquençage des tâches de production.
- Identification et traçabilité des produits.
- Suivi des stocks et gestion des travaux en cours.
- Accès aux instructions de travail et à la documentation de contrôle.
- Analyse et rapports de performance.
- Gestion des recettes et contrôle des paramètres de production.
- Contrôle de la qualité et suivi de l'amélioration continue.



INDUSTRIE 4.0

PROGICIEL

Grâce à sa suite logicielle intégrée, le système établit des connexions transparentes entre les applications de gestion d'entreprise, les opérations de production et les outils virtuels dédiés à l'analyse et à l'assistance à la maintenance. Les opérateurs et les techniciens de maintenance équipés d'interfaces numériques peuvent accéder aux données en direct des couches matérielles de leurs systèmes et les visualiser. Ces éléments visuels se superposent aux composants du monde réel, fournissant un guidage intuitif et efficace pour soutenir les activités d'exploitation et de maintenance.

RÉALITÉ AUGMENTÉE (AR)

Le progiciel comprend:

- Une application de maintenance dédiée au sous-système Broyage-Remplissage des capsules.
- Une tablette préconfigurée pour un déploiement immédiat.

RÉALITÉ VIRTUELLE (VR)

Le progiciel comprend:

Une application VR pour le démarrage et la manipulation de la machine de production de capsules de café.

- Un PC gaming configuré et optimisé pour une simulation immersive.
- Un casque VR.

