

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou



Faculté de Génie électrique et D'informatique
DEPARTEMENT D'AUTOMATIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes
De MASTER PROFESSIONNEL
Spécialité : **Automatique et informatique industrielle**

Présenté par :

KACED Ouahmed
HADJ ALI Kamel

Mémoire dirigé par M^r BEN SIDHOUM M.Outahar
Proposé par : R. BOUROUBI

Thème

**Automatisation et supervision d'une
banderoleuse ROBOPAC HELIX HS30.**

Mémoire soutenu publiquement le 10 juillet 2014 devant le jury composé de :

M Prénom NOM

Grade, Lieu d'exercice, Président

M Prénom NOM

Grade, Lieu d'exercice, Rapporteur

M Prénom NOM

Grade, Lieu d'exercice, Examineur

M Prénom NOM

Grade, Lieu d'exercice, Examineur

REMERCIEMENTS

Nous commencerons par remercier et rendre grâce à Dieu tout puissant pour nous avoir donné le courage et la volonté de mener à bon terme ce travail.

Nous tenons à remercier tous d'abord le personnel de l'entreprise TANGO pour leur aide et leur serviabilité tout au long de notre stage pratique en particulier notre encadreur Mr R. BOUROUBI.

Nous adressons nos remerciements aussi a tous les enseignants qui ont participé depuis le début jusqu'à la fin de notre formation et aussi à tout le personnel de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

Nous remerciant notre promoteur Mr BENSIDHOUM SI TAHAR pour son suivi et ses conseils judicieux.

Nous remercions également toute les personne qui nous ont soutenu et encouragé pour aller au bout de ce travail, en particulier nos familles.

MERCI aux membres de jury qui ont accepté de juger notre travail. Nous remercions encore toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Sommaire :

Introduction générale

CHAPITRE I : Présentation générale de l'usine TANGO

Introduction.....	3
I-I Historique de la HEINEKEN.....	3
I-I-1 Un héritage centenaire.....	3
I-I-2 Heineken dans le monde.....	3
I-2 Processus de brassage de la bière.....	4
I-3 Organisation administrative de l'entreprise.....	6
I-3-1 Direction générale.....	6
I-3-2 Direction des ressources humaines.....	7
I-3-3 Direction supply chain.....	8
I-3-4 Direction financière	9
I-3-5 Direction commerciale.....	10
I-3-6 Direction marketing.....	11
I-4 Présentation fonctionnelle de l'unité de conditionnement.....	11
I-4-1 Dépaletteuse.....	12
I-4-2 laveuse de bouteilles.....	13
I-4-3 Inspectrice	13
I-4-4 Soutireuse.....	13
I-4-5 Pasteurisateur	13
I-4-6 Etiqueteuse.....	13
I-4-7 Encaisseuse.....	13
I-4-8 Cartenneuse.....	13
I-4-9 Balance.....	13
I-4-10 Palettiseur.....	13
I-5 Organigramme de l'unité de conditionnement.....	14
I-6 Présentation de la banderoleuse.....	15

Sommaire :

Conclusion	15
------------------	----

CHAPITRE II : Description fonctionnelle de la banderoleuse

Introduction.....	16
II-1 Description de la banderoleuse.....	16
II-2 Organes principaux de la banderoleuse.....	16
II-3 Caractéristiques techniques de la banderoleuse.....	17
II-4 Approche fonctionnelle et structurelle de la banderoleuse.....	18
II-4-1 Chaîne fonctionnelle du pré-étirage.....	18
II-4-2 Chaîne fonctionnelle d'entraînement du bras et de levage du chariot.....	18
II-4-3 Chaîne fonctionnelle du groupe de coupe et du transporteur.....	19
II-5 Dispositif sécuritaire de la banderoleuse.....	20
II-6 Description fonctionnelle de la banderoleuse.....	21
II-6-1 Etude électrique de la banderoleuse.....	21
II-6-2 Etude mécanique et pneumatique de la banderoleuse.....	30
II-7 Fonctionnement de la banderoleuse.....	36
II-7-1 Présentation du mode opératoire de la machine.....	36
II-7-2 Description du mode automatique de la machine.....	36
Conclusion.....	37

CHAPITRE III : Modélisation de la banderoleuse avec le GRAFCET.

Introduction	38
III-1 Définition du GRAFCET.....	38
III-2 Aspect structurel du GRAFCET.....	39
III-3 Règles d'évolutions du GRAFCET.....	40
III-5 Symbolisation du GRAFCET.....	41
III-6 Niveaux du GRAFCET.....	42

Sommaire :

III-7 Mise en equations du GRAFCET.....	43
III-8 Transcription du model GRAFCET en programme PLC.....	45
III-9 Modelisation de la banderoleuse avec le GRAFCET.....	46
III-9-1 GRAFCET niveau 1 du mode automatique.....	47
III-9-2 GRAFCET niveau 1 du mode manuel.....	50
Conclusion.....	52

CHAPITRE IV : Introduction aux automates programmable.

Introduction.....	53
IV-1 Définition d'un API.....	53
IV-2 Mode de fonctionnement d'un API.....	53
IV-3 Architecture interne d'un API.....	53
IV-4 Choix d'un API.....	55
IV-5 Description et présentation de l'automate S7-300.....	55
IV-5-1 Caractéristiques techniques du S7-300	56
IV-5-2 Constituants de l'automate S7-300.....	57
IV-6 Fonctionnement de l'automate S7-300.....	59
IV-7 Programmation de l'automate S7-300 avec le STEP7.....	60
IV-7-1 Configuration matérielles.....	60
IV-7-2 Création du programme	62
IV-8 Exemple de simulation d'une partie du programme développé....	64
Conclusion.....	69

CHAPITRE V : Supervision de la banderoleuse.

Introduction.....	70
V-1 Définition de la supervision industrielle.....	70
V-2 Les avantages de la supervision.....	71
V-3 L'état de la supervision dans l'entreprise de production TANGO..	71

Sommaire :

V-4 Constituants d'un système de supervision.....	71
V-4-a Modules de visualisation.....	72
V-4-b Modules d'archivage.....	72
V-4-c Modules de traitement.....	72
V-4-d Module de communication.....	72
V-5 Structure d'un système de supervision.....	73
V-6 Présentation du logiciel de supervision WINCC flexible 2008....	74
V-7 Intégration du WINCC dans SIMATIC STEP7.....	75
V-8 Les avantages de l'intégration du WINCC dans le STEP7.....	75
V-9 Communication entre le PC de supervision et l'automate.....	76
V-10 Communication entre le WINCC et l'API.....	76
V-11 Création d'un projet sous le WINCC flexible 2008.....	76
V-12 Présentation de la plate forme de supervision de la banderoleuse.	77
V-12-1 Vue d'accueil.....	78
V-12-2 Vue du mode automatique.....	79
V-12-3 Vue du mode manuel.....	80
V-12-4 Vue des alarmes.....	81
Conclusion.....	82
Conclusion générale.....	83
ANNEXES	
Bibliographie	

Introduction générale

Introduction générale

Introduction :

Pour être compétitif, un procédé industriel doit être obligatoirement automatisé. En effet, la compétitivité exige de le maintenir le plus près possible de son optimum de fonctionnement prédéfini par un cahier des charges ou conditions imposées, telles que la qualité des produits fabriqués, la flexibilité de la production, la sécurité du personnel et des installations.

Pour cela, les entreprises industrielles cherchent l'amélioration de leurs performances. Notamment l'amélioration de leurs systèmes de production. Autrement dit, l'automatisation de leurs systèmes de production.

Aujourd'hui, l'automatisation tient une place très importante dans le domaine industriel. Pour cela, il serait difficile de concevoir un système de production sans avoir recours aux différentes technologies qui forment les systèmes automatisés de production.

La Sarl TANGO est l'une des Premières brasseries privée à s'installer en Algérie. Son activité principale est la fabrication et commercialisation de bières en bouteille. Une entreprise qui axe sa politique de qualité sur l'amélioration de ses produits et ses services en s'appuyant sur des processus optimisés permettent de diminuer le coût total de possession, de réduire le temps de mise sur le marché d'un nouveau produit et d'améliorer sensiblement la qualité du produit fini.

Notre projet de fin d'étude sera réalisé au niveau de la SARL TANGO un projet qui consiste à automatisé, faire l'étude et la modélisation ainsi que la supervision d'une banderoleuse de marque ROBOPAC HELIX HS30.

Notre objectif consiste a rénové ce système, et de mettre en place un dispositif pour la réalisation d'une solution de conduite et de commande. Qui aboutira à la mise en place d'un écran de supervision plus développé et mieux adapté aux exigences de l'industrie moderne.

Cette machine est actuellement commandée par un automate S7-200 et surveillée par un pupitre OP3 ancien, contrairement aux autres machines de la chaine qui sont pratiquement toutes commandées par des automates S7-300 et équipées d'écrans de supervision plus moderne facilitant la commande et la

Introduction générale

surveillance du fonctionnement de ces dernières. C'est pour cela qu'il nous a été proposé de travailler sur la nouvelle solution en intégrant un automate S7-300.

Pour réaliser ce projet de fin d'étude le travail sera organisé comme suit :

- ❖ Dans le premier chapitre nous allons faire une présentation générale de l'usine tango,
- ❖ Le Deuxième chapitre sera consacré a la description fonctionnelle de la banderoleuse ainsi que ses différents compartiments,
- ❖ Le troisième chapitre est réservé à la modélisation de la banderoleuse avec l'outil GRAFCET,
- ❖ Le quatrième chapitre est une introduction aux automates programmable et la réalisation de notre programme sur le logiciel SIMATIC STEP7,
- ❖ Le Cinquième chapitre est consacré à la réalisation de la plate forme de supervision de notre banderoleuse, avec laquelle nous allons pouvoir commander et supervisé notre machine.

CHAPITRE I :

Présentation de l'usine TANGO

Introduction :

La Sarl TANGO Heineken, une des principales brasseries du pays elle se situe à la zone industrielle de Rouïba. Première brasserie privée en Algérie. La Sarl TANGO est créée le 26 septembre 1999. Son lancement s'est opéré le 15 mai 2001 avec la production de la première « Tango rouge ».

En février 2008, Heineken International NV rachète la brasserie, avec un effectif de 350 salariés. Moins de 6 mois plus tard, la première bouteille Heineken est brassée et embouteillée à Rouïba.

Depuis, la brasserie n'a cessé de se développer, en introduisant des processus de gestion des plus modernes et en se dotant d'équipements à la pointe de la technologie. Ceci lui permet d'atteindre une capacité de production annuelle effective de plus de 500 000 hectolitres.

I-1 Historique de la Heineken :**I-1-1 Un héritage centenaire :**

L'histoire de Heineken a débuté il y a près de 150 ans, en 1864, quand Gérard Adriaan Heineken, fit l'acquisition d'une petite brasserie dans le centre d'Amsterdam. Depuis, quatre générations de la famille Heineken ont propagé le nom de la marque à travers les années. [1]

I-1-2 Heineken dans le monde :

Présente dans plus de 175 pays, avec 115 brasseries, Heineken est le brasseur international par excellence.

- 3^{ème} brasseur au monde.
- 1^{er} en Europe.
- 1^{er} exportateur de bière au monde.
- 150 millions HL vendus par an.
- 12,6 milliards € de chiffre d'affaires net.
- 80000 employés dans le monde.

I-2 Processus de brassage de la bière :

Pour produire de la bière, il faut certaines matières premières qui vont être transformées tout au long du processus de fabrication. Il est nécessaire de disposer :

- ❖ d'eau de très bonne qualité : l'eau constitue 80 à 90 % de la bière. Ses qualités sont donc très importantes, elles sont à l'origine de la clarté et du goût de la bière. Elle permet au malt et au houblon de libérer leurs sucres et leurs arômes ;
- ❖ de malt (essentiellement d'orge mais également de froment pour la Weizenbier, et parfois d'avoine, surtout à titre de complément) ;
- ❖ de houblon : il contient des acides — isohumulone et lupulone — qui stabilisent la bière et lui procurent son amertume, ainsi que des huiles essentielles qui enrichissent ses arômes. En outre le houblon est un conservateur naturel.

D'autre part, on peut aussi utiliser :

des grains crus (non maltés mais cuits, notamment du froment pour la bière blanche et le lambic, du riz pour la budweiser) ; des épices telles que la coriandre, l'écorce d'orange, le chanvre, le miel, le caramel...depuis peu existent des bières sans gluten à base de malt de riz, de sorgho malté ou non malté (la Redbridge) et de sarrasin (bière « la messagère »).

Pour transformer ces matières premières, on va utiliser diverses techniques de chauffage, de trempage et utiliser des levures afin de permettre la fermentation du moût (production d'alcool).

Les étapes de fabrication sont représentées en 7 étapes sur la **figure I-1** ci-dessous : [1]

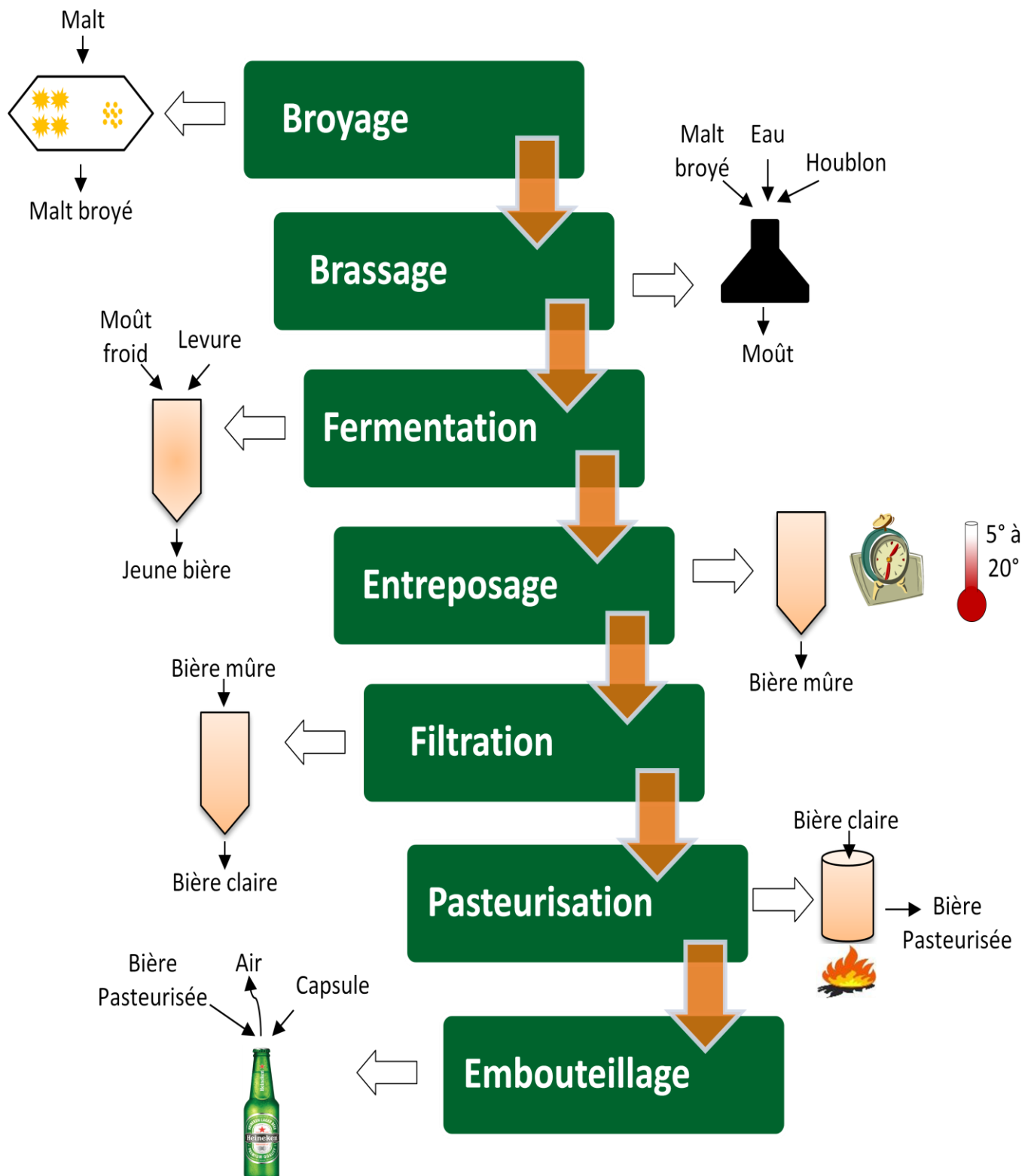


Figure 1-1 : processus de brassage.

I-3 Organisation administrative de l'entreprise :

La bonne organisation d'une entreprise assure à celle-ci sa réussite et permet d'améliorer la qualité et la rapidité des échanges internes (informations, produits, dossiers, données informatiques ...) et d'augmenté les performances.

La SARL Tango qui s'étale sur une surface de 3000 m², repartis a l'intérieurs sur plusieurs sous Directions.

I-3-1 Direction Générale :

Elle joue un rôle fondamentale dans l'entreprise qui consiste à :

- Définir la vision, les objectifs et les orientations stratégiques de la brasserie.
- Mettre en œuvre la politique générale de la brasserie.
- Prendre les décisions stratégiques de la brasserie.
- Piloter la performance globale d de la brasserie
- Définir la politique d'investissement.

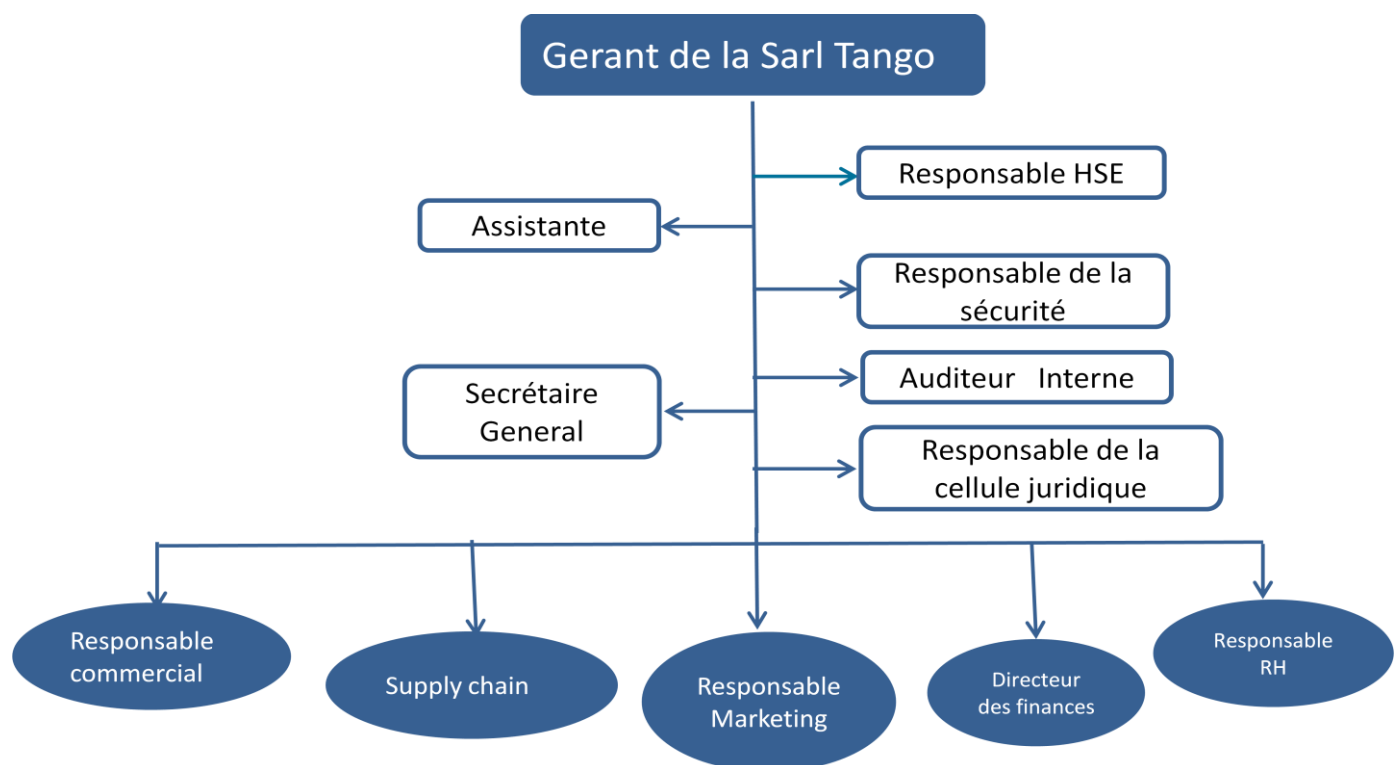


Figure I-2 : Direction Générale.

I-3-2 Direction des ressources humaines :

Ses missions consiste a :

- ❖ Développer la politique Ressources Humaines en ligne avec la stratégie et objectifs de l'entreprise.
- ❖ Attirer, développer, motiver et retenir les meilleurs talents de l'entreprise.
- ❖ Assurer une culture qui incite à la performance à tous les niveaux de l'organisation.
- ❖ Garantir le climat social.
- ❖ Veiller au respect de la législation de travail et des textes en vigueur dans l'entreprise.
- ❖ Assurer la santé, le bien-être et la sécurité sociale des employés.
- ❖ Assurer une bonne communication en interne.

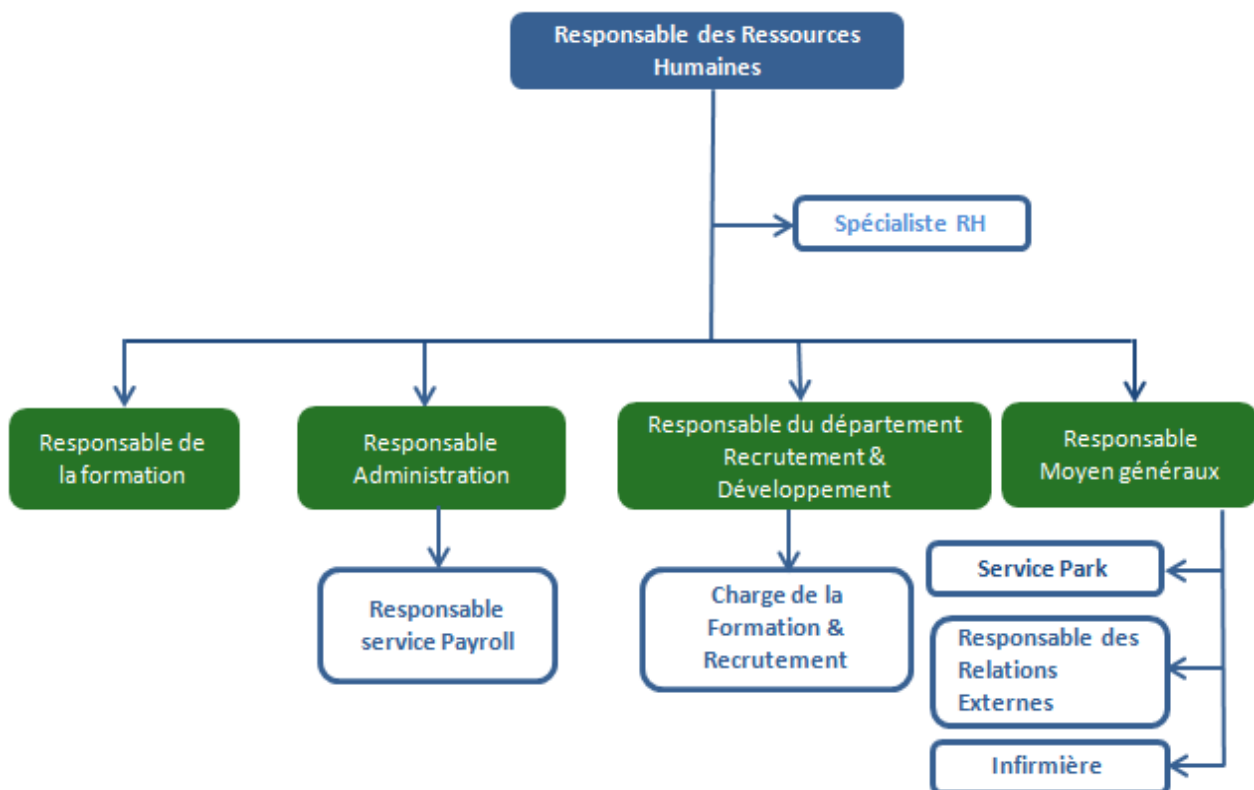


Figure I-3 : Responsable des Ressources Humaines

I-3-3 Direction supply chain :

Ses missions :

- Assurer l'approvisionnement et la disponibilité des matières premières et des fournitures nécessaires à la production.
- Assurer la production des bières et les prévisions de vente.
- Assurer le respect des normes de qualité, de délai, de coûts, d'hygiène et de sécurité.
- Assurer le suivi technologique des processus et des équipements de production.
- Maintenir les équipements, les bâtiments et l'environnement de travail dans des conditions optimales
- Définir les plans d'investissement, de rénovation et d'extension des installations

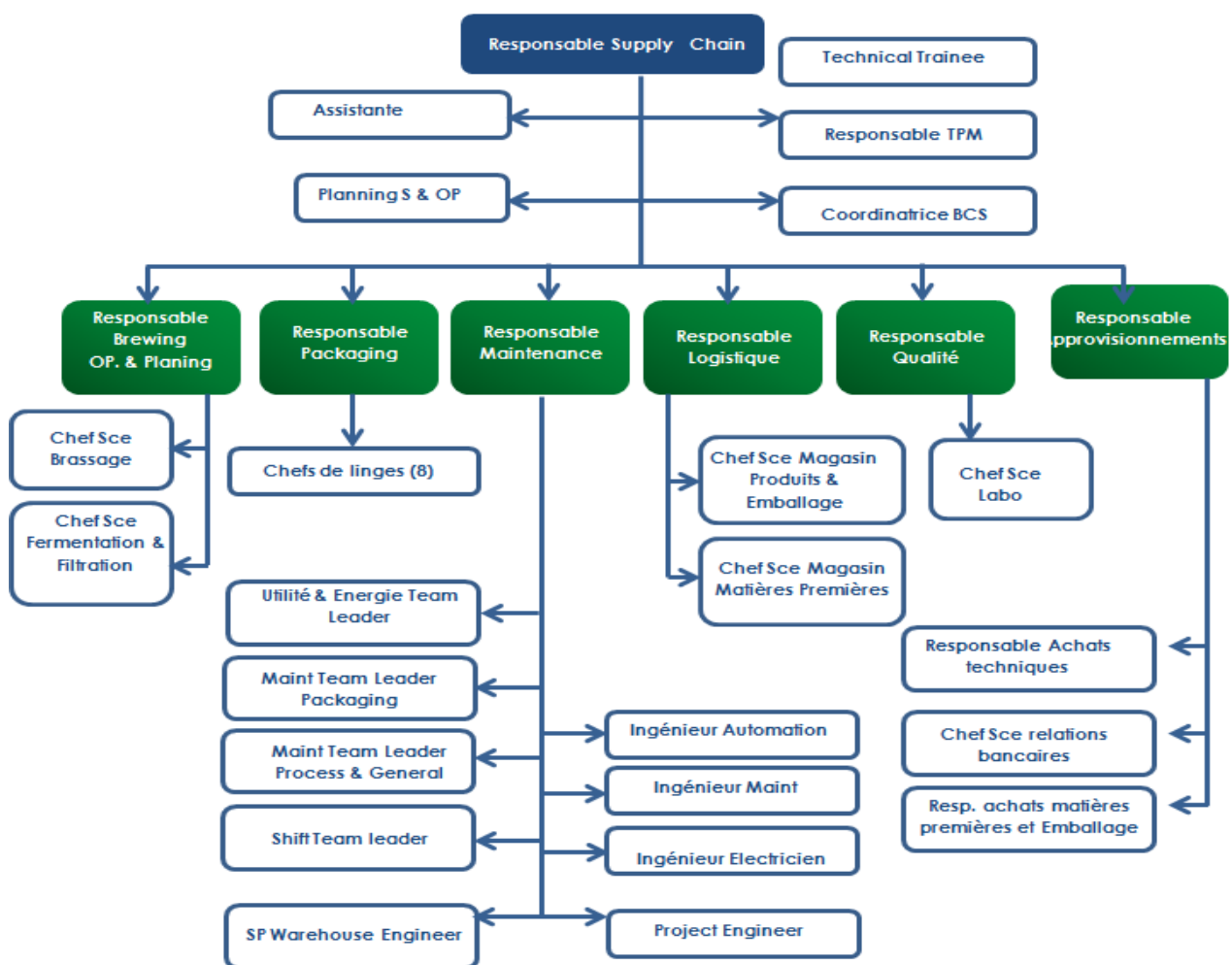
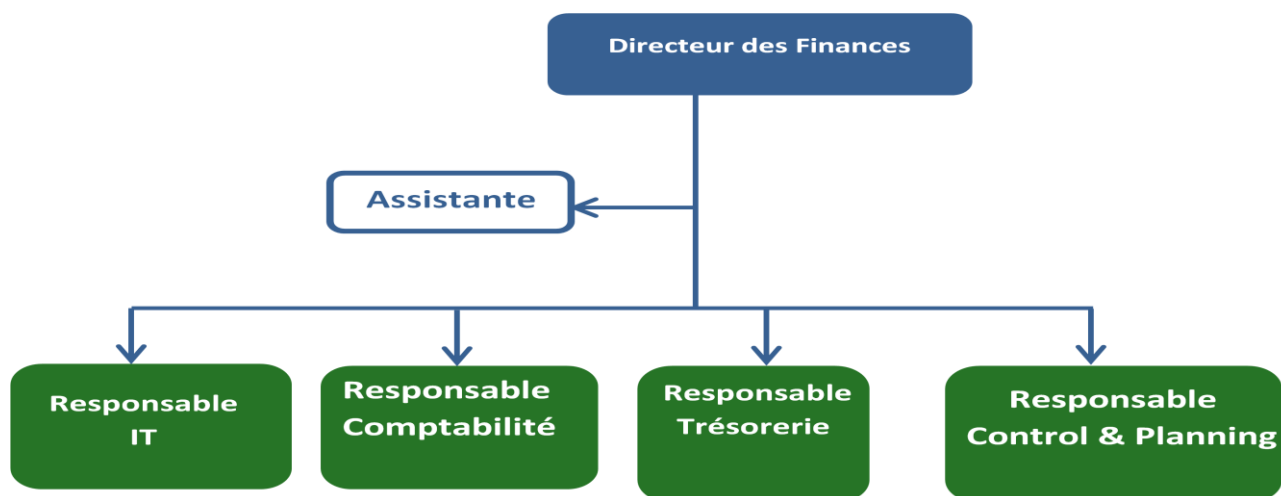


Figure I-4 : Direction Supply chain.

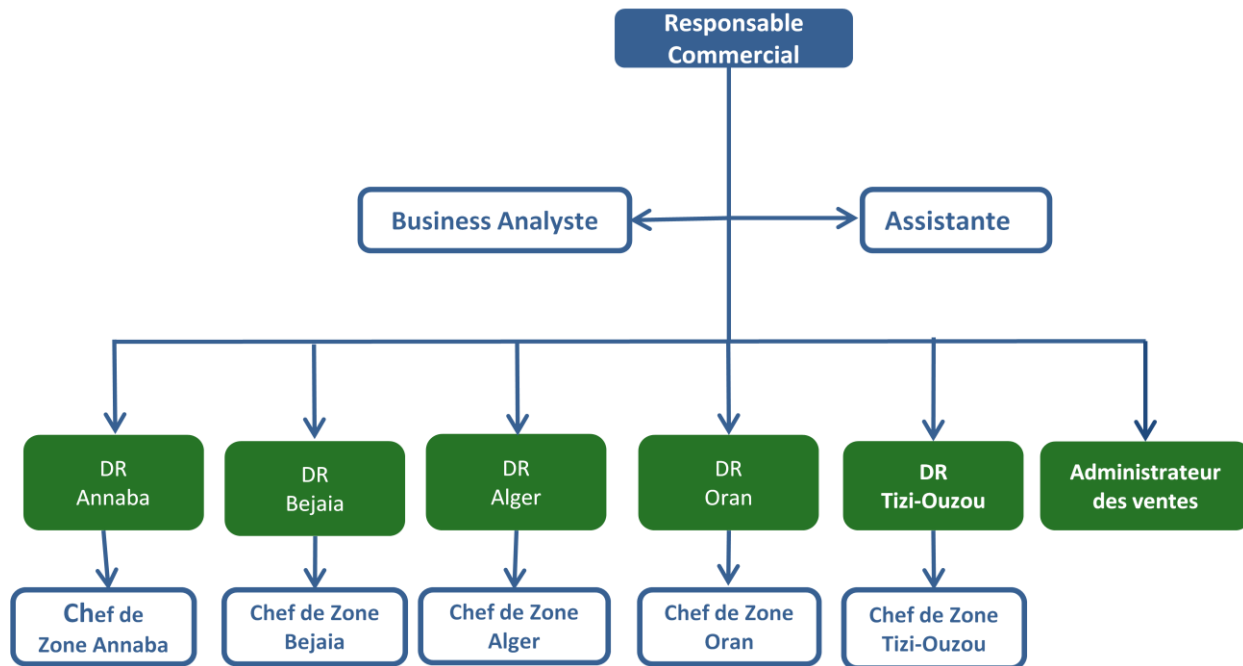
I-3-4 Direction Financière :**Ses missions :**

- Rendre compte de la situation financière auprès du General Manager et des actionnaires.
- Optimiser la gestion des sources de capitaux et leurs utilisations.
- Veiller à l'application et au respect des procédures financières conformément à la législation Algérienne et aux normes de la société mère.
- Contribuer efficacement au processus budgétaire en fiabilisant la livraison des données dans les délais prescrits.
- Tenir la comptabilité, élaborer les comptes sociaux et la liasse fiscale conformément à la législation en vigueur.
- Veiller au bon fonctionnement du système informatique (infrastructure système et réseau), de son exploitation des domaines applicatifs.

**Figure I-5 : Direction Financière**

I-3-5 Direction Commerciale :**Ses missions :**

- Définir et mettre en œuvre la politique commerciale de la Brasserie TANGO.
- Définir la stratégie distributive.
- S'assurer de la parfaite exécution des indicateurs clés de performance.

**Figure I-6 : Direction Commerciale****I-3-6 Direction Marketing :****Ses missions :**

- Elaborer et proposer à la direction générale la politique commerciale de l'entreprise;
- Superviser les études marketing y compris l'analyse des marchés;
- Définir aussi les cibles, le positionnement des nouveaux produits et services et leurs tests;
- Déterminer les orientations stratégiques, les objectifs à atteindre et les moyens à
- mettre en place, après analyse et évaluation des différentes composantes du marché.

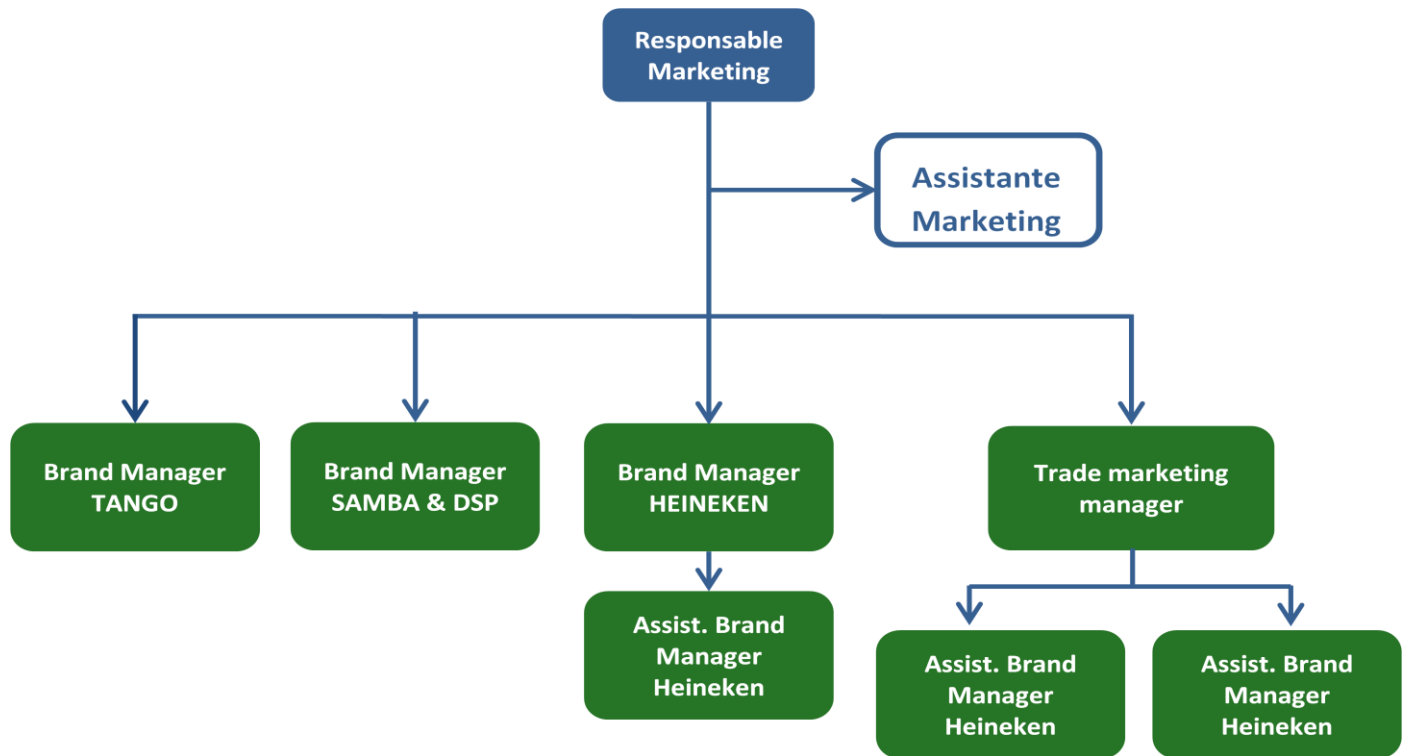


Figure I-7 : Direction Marketing

I-4 Présentation fonctionnelle de l'unité de conditionnement :

L'unité est composée de deux chaînes, la première est destinée au conditionnement de canette de bière, la seconde est destinée au conditionnement de bouteille en verre et chacune dispose de nombreux équipements et machines. Dans notre présentation nous allons présenter la première ligne de conditionnement où se trouve notre zone d'étude. Dans cette chaîne on distingue principalement :

- Deux dépalettiseurs :
 - ❖ Un dépalettiseur caisse ;
 - ❖ Un dépalettiseur de bouteille neuve;
- Une décaisseuse;
- Une laveuse de bouteille ;
- Une inspectrice ;
- Une soutireuse (Remplisseuse et Bouchonneuse en monobloc);
- Un Pasteurisateur ;
- Une étiqueteuse ;
- Une Cartonneuse ;
- Une balance ;
- Une encaisseuse ;

- Un Palettiseur ;
- Une Banderoleuse ;

Plusieurs convoyeurs qui nous assurent la connexion entre les différentes machines citées ci-dessus.

A fin d'atteindre la phase finale où le produit sera banderolé et prêt à être commercialisé, la bouteille suit un parcours bien spécifié comme l'illustre **la Figure I-8**. [1]

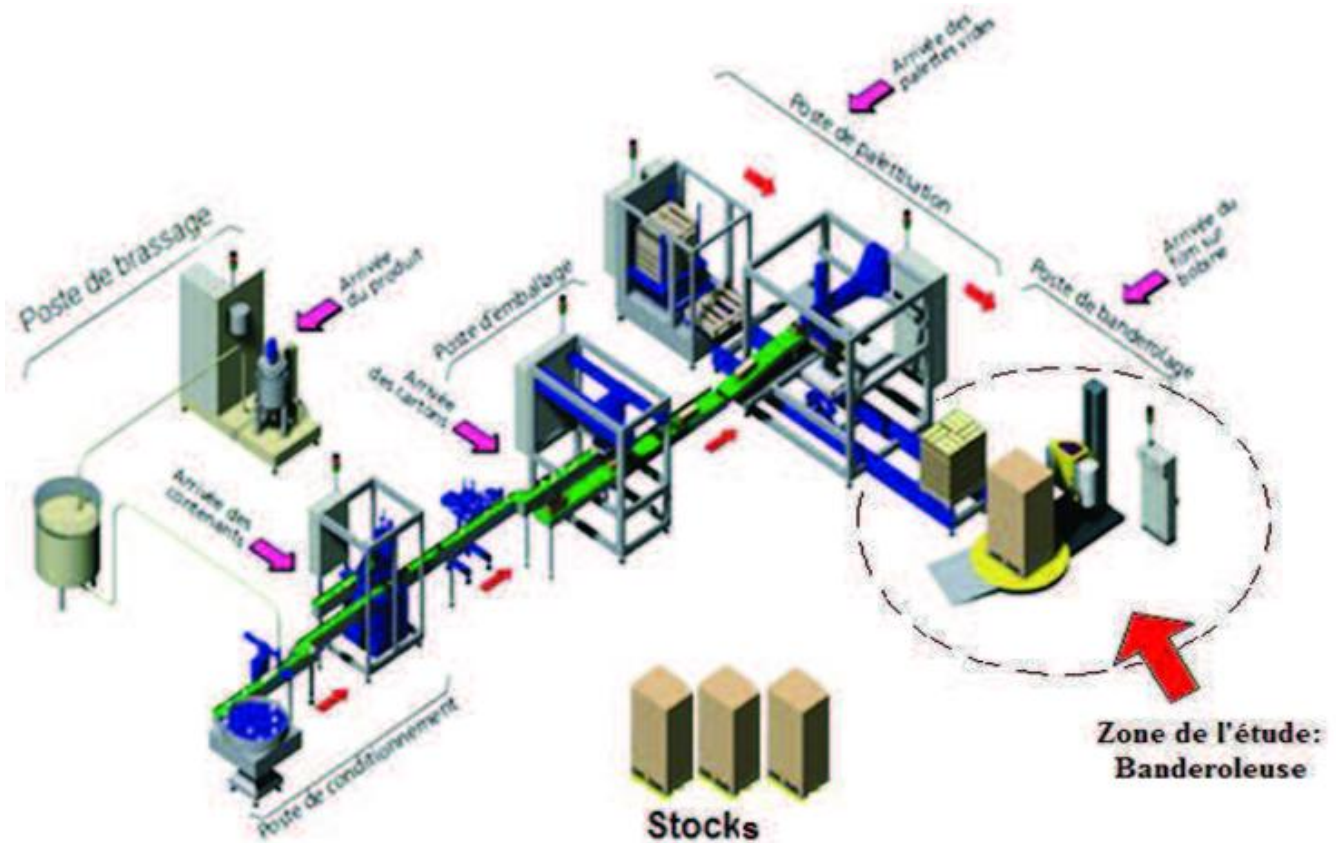


Figure I-8 : Vue d'une partie de la ligne de conditionnement tango.

I-4-1 Dépalettiseurs :

I-4-1 a) Dépalettiseur caisse :

C'est un équipement qui enlève les caisses des palettes pour les transmettre à la décaisseuse.

I-4-1 b) Dépalettiseur de bouteille neuve :

C'est un équipement qui enlève les bouteilles neuves des palettes pour les transmettre ensuite vers la laveuse.

I-4-2 Laveuse de bouteille :

C'est une machine destinée à laver les bouteilles venant du dépalettiseur selon le principe suivant : vidange, préchauffage, trempage dans un bain de soude caustique à 80°C, retournement, nettoyage par injections (intérieur et extérieur) de soude caustique à 80°C, rinçages par injection d'eau chaude à température décroissante, rinçage final par injection d'eau froide.

I-4-3 Inspectrice :

C'est une machine qui disqualifie les bouteilles présentant un défaut.

I-4-4 Soutireuse :

C'est un monobloc qui est composé essentiellement de deux machines, Remplisseuse et Capsuleuse, son principe de fonctionnement est défini comme suit :

- Transfert des bouteilles à l'entrée de la machine par voie de sélection ;
- Remplissage des bouteilles par principe pondéral ;
- Dépôt de la capsule;
- Evacuation des bouteilles vers le pasteurisateur.

I-4-5 Pasteurisateur :

C'est une machine qui pasteurise les bouteilles de bière en utilisant de l'eau chaude à environ 60°C, afin de :

- Réduire la quantité microbienne de la bière ;
- Reculer la date limite de consommation (DLC) de la bière.

I-4-6 Étiqueteuse :

C'est un instrument qui colle sur les bouteilles des étiquettes représentatives du produit.

I-4-7 Encaisseuse :

C'est une machine qui met les bouteilles étiquetées dans des caisses en plastique ensuite elle les transfère vers le palettiseur puis les stocke sans passer par la banderoleuse.

I-4-8 Cartonneuse :

C'est une machine qui permet la mise en emballage de 24 bouteilles par carton.

I-4-9 Balance :

C'est une machine qui pèse les cartons de bière, dans le cas d'un défaut de poids le carton est rejeté.

I-4-10 Palettiseur :

C'est un équipement qui met les cartons sur des palettes pour les transmettre vers l'étiqueteuse.

I-5 Organigramme de l'unité de conditionnement :

Afin de mieux comprendre le fonctionnement et l'enchaînement des machines qui se trouve au niveau de l'unité de conditionnement, on a réalisé un organigramme qui résume la description de cette unité, présenté sur la **figure I-9**.

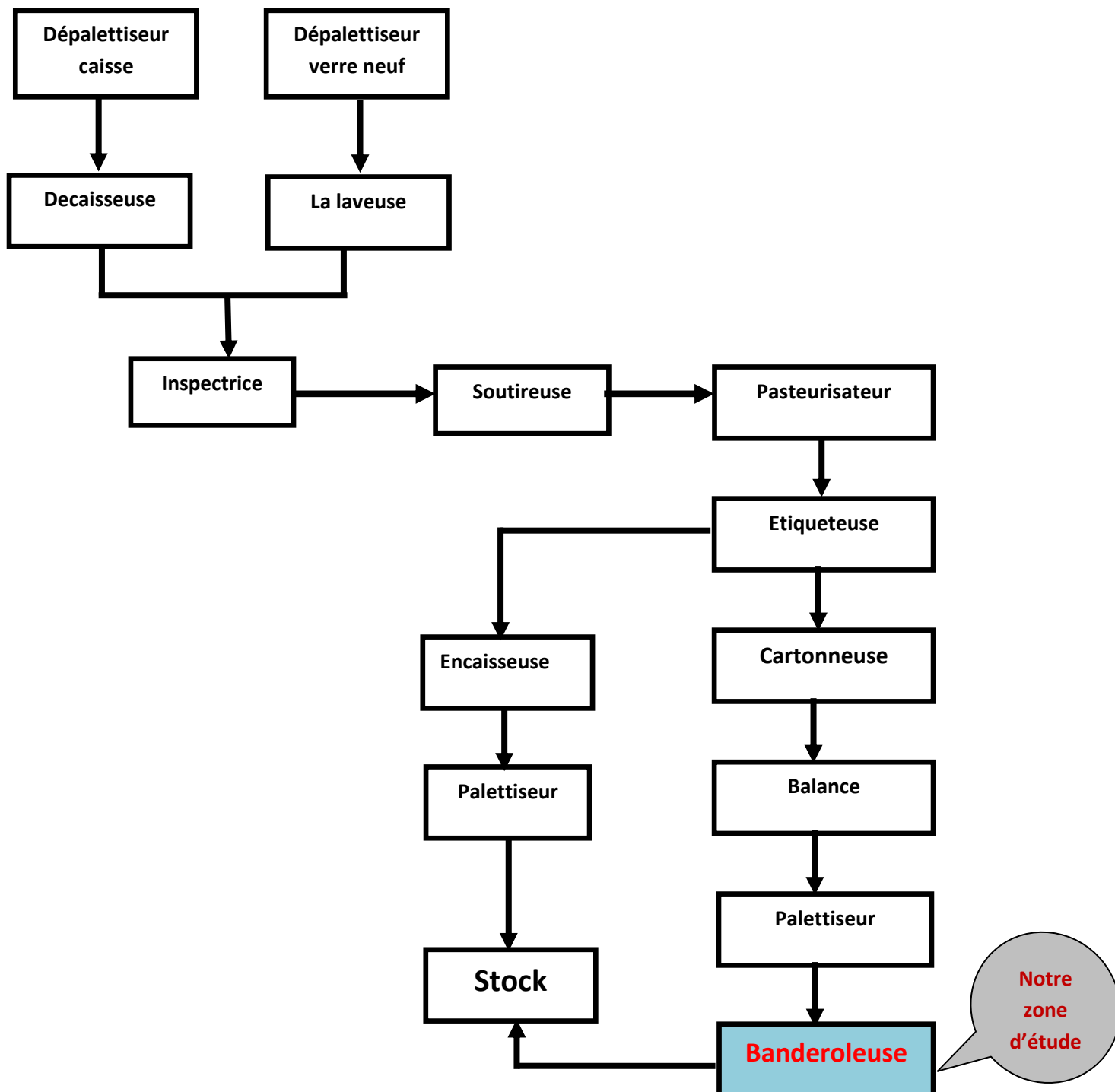


Figure I-9 : Organigramme de l'unité de conditionnement.

I-6 Présentation de la banderoleuse :

L'objet de notre projet de fin d'étude est la banderoleuse a bras tournant ROBOPAC de type HELIX S30, La banderoleuse est une machine qui permet l'emballage de matérielle sur palets pour son maintien durant le transport, la machine est composé de plusieurs compartiments comme la montre la **figure I-10** suivante : [4]



Figure I-10 : Banderoleuse ROBOPAC HS 30

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons fait la présentation de l'usine Tango d'une manière générale, son organisation administrative et hiérarchique.

Nous avons donné un aperçu sur la ligne de conditionnement, ce qui nous a permis de localiser la zone d'étude c'est à dire la machine banderoleuse. Dont une présentation plus détaillée sera présentée dans le chapitre II.

CHAPITRE II:

Description fonctionnelle de la
banderoleuse

Introduction :

La banderoleuse est une machine réservée aux domaines de l'emballage et du conditionnement permettant de filmer des palettes et des produits alimentaires, grâce à un film étirable conduit par des composants mécaniques, pneumatiques et électriques suivant un cycle automatisable.

Il existe divers types de banderoleuses, dans notre projet nous allons s'intéresser à une banderoleuse horizontale à bras tournant de la marque ROBOPAC de type HELIX HS30. Ce type de machine est très répandu dans le domaine de l'industrie pour la simplicité de son utilisation, facilité d'entretien, accroissement de productivité et sa grande fiabilité,

II-1 Description de la banderoleuse :

La machine en question est une banderoleuse automatique à bras tournant pour le banderolage et le maintien par film étirable de charges palettisées. Elle est adaptée à l'usage en ligne pour usage industriel.

Le système de pré-étirage du chariot porte-bobine permet de faire des économies d'exploitations considérables, grâce aux consommations réduites de film et a une constance absolue du poids de film utilisé pour chaque palette.

II-2 Organes principaux de la banderoleuse :

Les organes principaux de la banderoleuse sont représentés sur la figure suivante :

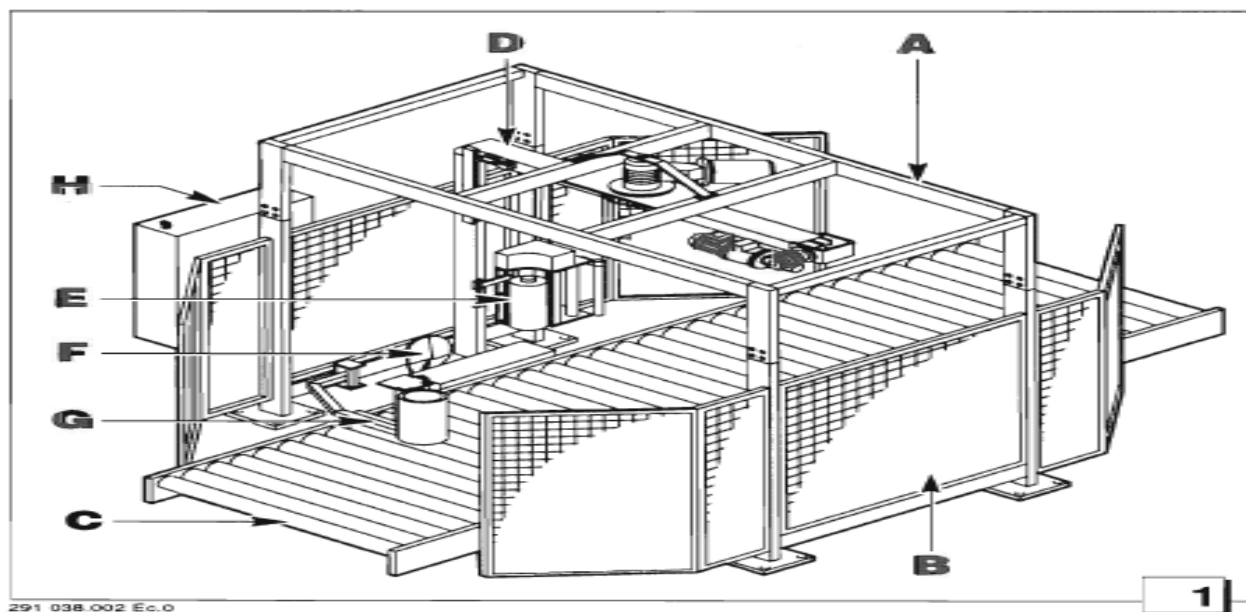


Figure II-1 : Organes principaux de la banderoleuse.

- A) Structure portante
- B) Protection péricentrales
- C) Transporteur à rouleaux centre machine
- D) Bras tournant avec transmission a engrenages
- E) Chariot porte-Bobine avec soulèvement à variation manuelle et pré-étirage a engrenages du type « PRSM »
- F) Groupe pince pour blocage du film à commande pneumatique
- G) Groupe de coupe du film à chaud
- H) Tableau électrique positionné a proximité de la machine

II-3 Caractéristique techniques de la banderoleuse [3] :

- vitesse rotation bras 18 a 20 tr/mn
- Tension d'alimentation 220/380 V -50 Hz
- Puissance totale installée..... 3kW
- Pression d'exploitation 6 Atm
- Consommation d'air 30 ml
- Poids total 1300kg

La **figure** ci-dessous montre la vue du ciel de la banderoleuse associe au convoyeur de charge et la table rotatif.[1]

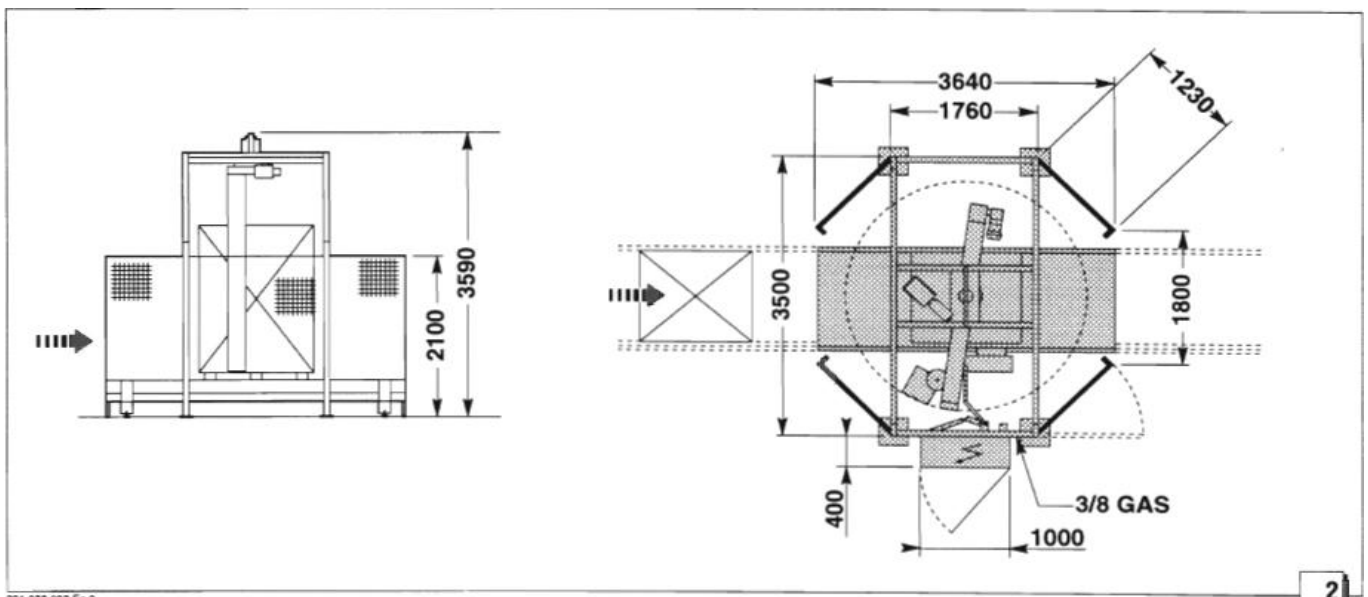


Figure II-2 : vue du ciel de la banderoleuse associe au convoyeur de charge et la table rotatif.

II-4 Approche fonctionnelle et structurelle de la Banderoleuse :

La banderoleuse comporte trois chaînes fonctionnelles constituées chacune d'un sous ensemble.

La description de ces dernières est donnée ci après.

II-4-1 Chaîne fonctionnelle de pré-étirage :

Le sous-ensemble est constitué d'un chariot qui supporte :

- Deux rouleaux d'entrainements et de pré-étirage (1);
- Un moteur asynchrone triphasé qui entraine les rouleaux (2);
- Un moteur à courant continu qui permet de contrôler la tension du film (3);
- Un bras de détection de film (4).

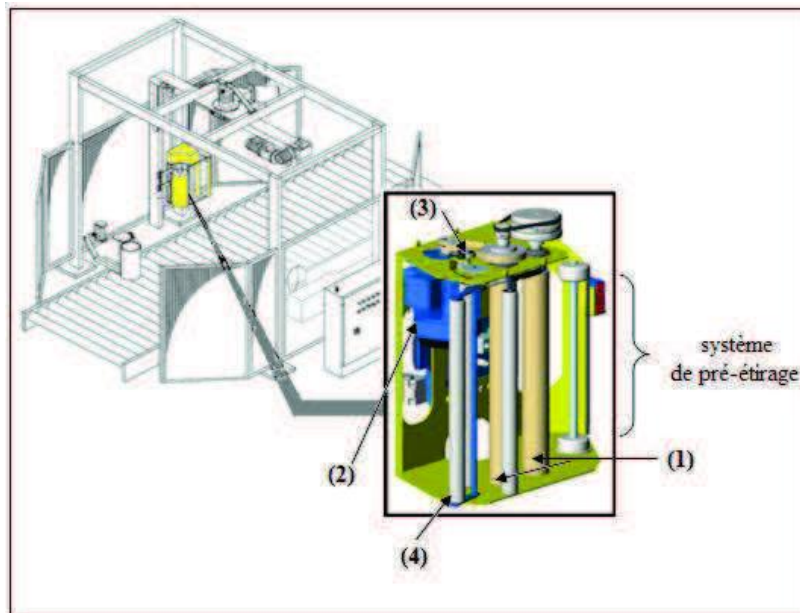


Figure II-3 : Représentation du chariot et de ses constituants

II-4-2 chaîne fonctionnelle d'entraînement du Bras et de levage du chariot :

Le sous-ensemble est constitué d'un bras tournant qui supporte :

- Un moteur asynchrone triphasé qui fait tourner le bras (1);
- Une transmission par pignons entre le moteur et le bras (2);
- Un moteur asynchrone triphasé de levage chariot (3).

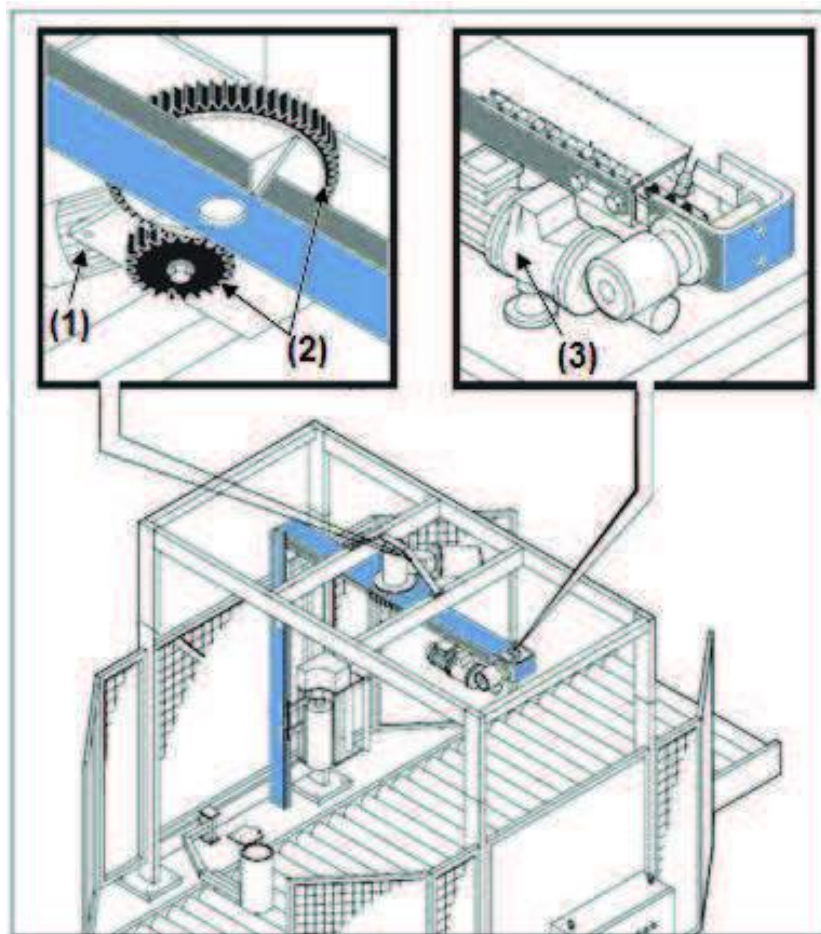


Figure II-4: Représentation du bras et de ses constituants

II-4-3 Chaîne fonctionnelle du groupe de coupe et du transporteur :

Le sous-ensemble est constitué d'un dispositif qui supporte :

- Un groupe de coupe film(1);
- Une pince de préhension de film(2) ;
- Un transporteur de charge(3).

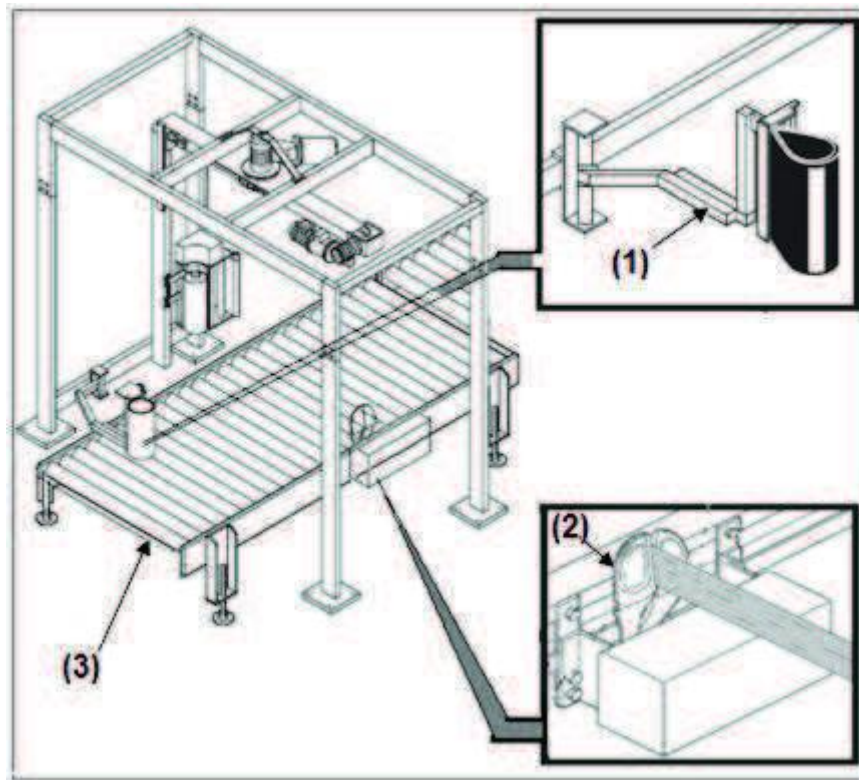


Figure II-5 : Chaîne fonctionnelle du groupe de coupe et du transporteur.

II-5 Dispositif sécuritaire de la banderoleuse :

A. Photocellules barrière anti-intrusion.

Constituent la protection contre l'intrusion de toute Personne étrangère au service.

B. Protection mobiles.

Arrêtent la machine en cas d'ouverture des portes.

C. Bouton poussoir d'urgence.

A activer dans une situation de danger imminent. Presser pour arrêter la machine

D. Interrupteur général Cadenas sable .

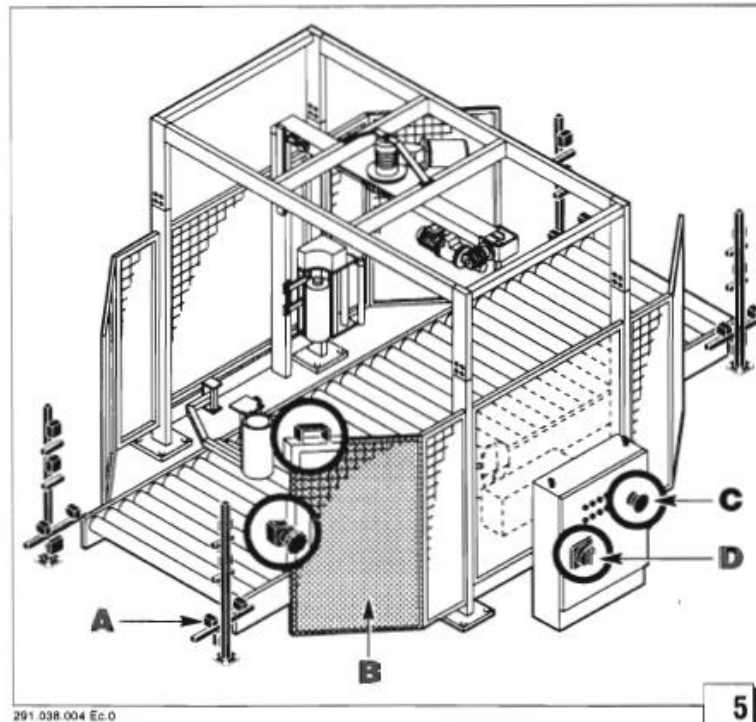


Figure II-6 : Dispositif sécuritaire de la machine

II-6 Description fonctionnelle de la banderoleuse :

Nous allons faire une étude électrique, mécanique et pneumatique de la banderoleuse afin de mieux comprendre son principe de fonctionnement. [2]

II-6-1 Etude électrique de la banderoleuse :

Le circuit électrique de la banderoleuse est constitué des composants suivant :

II-6-1- a) Armoire électrique :

Composé de :

✚ Disjoncteurs magnétothermiques :

Le disjoncteur est un appareil électromagnétique capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans des conditions normales, mais surtout dans celles dites anormales, c'est-à-dire en cas de court-circuit ou de surcharge.

Le disjoncteur magnétothermique possède un déclencheur magnétique et un autre thermique.

QS30 : Le disjoncteur général, celui-ci permet de couper l'alimentation de tout le circuit électrique.

F32 : Disjoncteur magnétothermique pour la prise de courant 230V.

CHAPITRE II : Description fonctionnelle de la banderoleuse

- F33** : Disjoncteur magnétothermique pour l'alimentation du circuit auxiliaire.
- F33.1** : Disjoncteur magnétothermique pour l'alimentation de 24V.
- F35** : Disjoncteur magnétothermique pour l'alimentation de la résistance Coupe film.
- F37** : Disjoncteur magnétothermique pour l'alimentation du ventilateur.
- F41** : Disjoncteur magnétothermique pour le moteur de rotation.
- F51** : Disjoncteur magnétothermique pour le moteur chariot.

Contacteurs :

Le contacteur assure la même fonction que le relais, mais il possède un pouvoir de coupure encore plus important grâce à des dispositifs d'extinction de l'arc électrique.

Le pouvoir de coupure est particulièrement important pour la commande des charges Fortement inductives, comme les moteurs et les résistances de puissance (chauffage)...

- KG95** : Contacteur commandant l'alimentation du transformateur triphasé.
- KM17.2** : Contacteur commandant le moteur chariot (montée chariot).
- K17.5** : Contacteur commandant le moteur chariot (descente chariot).

Relais :

C'est un appareil composé d'une bobine (électroaimant) qui lorsqu'elle est parcourue par un courant électrique agit sur un ou plusieurs contact.

- KM171** : Relais commandant le frein moteur de rotation.
- K186** : Relais commandant l'alimentation de la résistance coupe film.
- KS94** : Relais d'arrêt d'urgence.
- K247** : Relais de l'épuisement film.
- K248** : Relais commandant l'incrémentation du pré-étirage.
- K249** : Relais commandant la décrémentation du pré-étirage.

Transformateur :

Un transformateur électrique (parfois abrégé en *transfo*) est une machine électrique permettant de modifier les valeurs de tension et d'intensité du courant délivrées par une source d'énergie électrique alternative, en un système de tension et de courant de valeurs différentes, mais de même fréquence et de même forme.

✚ Un automate (API) :

C'est le constituant de base de système automatisé. Il gère tout le processus (le mouvement des portiques, le cycle de travail, les alarmes, l'arrêt d'urgence...). Il est constitué d'une unité centrale et les modules d'entrée et de sortie et le module d'alimentation.

• Composantes principales de notre automate S7-216 :

Le module CPU S7-216 est un appareil autonome compact comprenant :

- Une alimentation.
- Une unité centrale (CPU).
- Des entrées discrètes (E0.0 - E2.7).
- Des sorties discrètes (A0.0 - A1.7).
- Un module d'extension de sorties discrètes (A2.0 - A2.7).
- Une interface de communication.
- Des témoins (DEL) d'état.

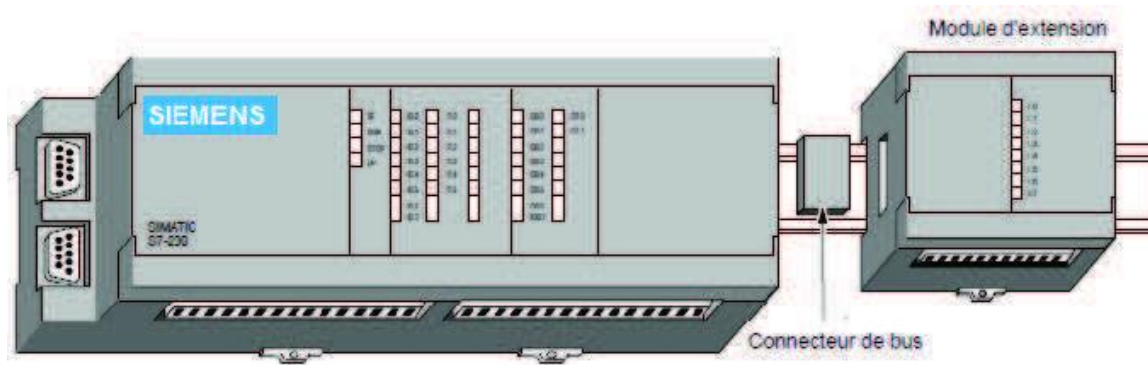


Figure II-7 : CPU S7-216.

✚ Variateur de vitesse :

Un variateur de vitesse est un équipement électrotechnique alimentant un moteur électrique de façon à pouvoir faire varier sa vitesse de manière continue, de l'arrêt jusqu'à sa vitesse nominale.

Il est constitué d'un redresseur combiné à un onduleur, le redresseur va permettre d'obtenir un courant quasi continu, à partir de ce courant continu, l'onduleur (bien souvent à modulation de largeur d'impulsion ou MLI) va permettre de créer un système triphasé de tensions alternatives dont on pourra faire varier la valeur efficace et la fréquence.

La **figure II-8** montre ce dispositif qui est de marque Danfoss.

Dans notre machine il y a deux variateurs de vitesse :

- Le premier est utilisé pour contrôler la vitesse du moteur du bras tournant.
- Le second est utilisé pour contrôler la vitesse du moteur de pré-étirage.



Figure II-8 : Variateur de vitesse.

Ventilateur :

C'est un appareil destiné, comme son nom l'indique, à créer un courant d'air afin de refroidir les composants de l'armoire électrique de la machine.

Lampes de signalisation :

Les lampes de signalisation servent à donner l'état d'un élément.

HL101 : Voyant blanc, indiquant la mise sous tension de la machine ;

HL102 : Voyant rouge, indiquant que la machine est en urgence ;

HL103 : Voyant orange, indiquant un défaut dans l'un des variateurs

HL185 : voyant vert, indiquant la machine est en mode automatique

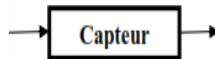
II-6-1-b Capteurs :

Les capteurs sont des composants de la chaîne d'acquisition dans une chaîne fonctionnelle, les capteurs prélèvent une information sur le comportement de la partie opérative et la transforment en une information exploitable par la partie commande.

Une information est une grandeur abstraite qui précise un événement particulier parmi un ensemble d'événement possible. Pour pouvoir être traitée ; cette information sera portée par un support physique (énergie), on parlera alors du signal, les signaux sont généralement de nature électrique ou pneumatique.

Dans les systèmes automatisés séquentiels, la partie commande traite des variables logiques ou numériques, l'information délivrée par un capteur pourra être logique (2 états), numérique (valeur discrète), analogique (dans ce cas il faudra adjoindre à la partie commande un module de conversion analogique numérique).

Mesure d'une grandeur physique
(Temps, vitesse, position, présence, ...)



Signal de sortie vers la commande

❖ Détecteurs de position

Ils sont de type tout ou rien (0 ou 1), utilisés comme fin de course et détection d'objets Solides. Ils offrent beaucoup d'avantages, comme :

- Une sécurité de fonctionnement élevée ;
- Une mise en œuvre simple ;
- Une grande résistance à l'ambiance industrielle.

Mais, présentent, aussi des inconvénients, comme l'usure, puisqu'ils sont en contact avec l'objet à détecter.

Dans notre machine, on trouve trois détecteurs mécaniques:

- **SQ138** : Il donne la position de repos du presseur (presseur en haut)
- **SQ142** : Il donne la position de repos du groupe coupe film (coupe en arrière)
- **SQ141** : Il donne la position de fin de course du groupe coupe film (coupe en avant)

❖ Détecteurs de proximités:

Un détecteur de proximité est un transmetteur de signaux électriques. Il se différencie d'un interrupteur de fin de course mécanique par le fait que la commande est déclenchée lors de l'approche, donc sans contact mécanique et qu'il fonctionne électroniquement, donc sans contact électrique.

❖ Des détecteurs inductifs magnétiques :

De type PNP à trois fils, ce type est réservé à la détection exclusive d'objets métalliques, la machine en contient six:

- S132** : capteur indiquant le chariot porte bobine est en bas ;
- S133** : capteur indiquant le chariot porte bobine est en haut ;
- S135** : capteur indiquant le bras est en phase ;
- S136** : capteur utilisé pour le comptage de tours du bras tournant ;
- S245** : capteur utilisé pour la lecture du pré-étirage vite ;
- S246** : capteur utilisé pour la lecture du pré-étirage lent.

❖ Des capteurs photoélectriques :

Un capteur photoélectrique est un capteur de proximité, il se compose d'un émetteur de lumière associé à un récepteur, la détection d'un objet se fait par coupure ou variation d'un faisceau lumineux.

Le signal est amplifié pour être exploité par la partie commande, les récepteurs ont comme élément de base des dispositifs sensible au rayonnement infrarouge.

La détection est réalisée selon deux procédés :

- ✓ Blocage du faisceau par la cible.
- ✓ Renvoi du faisceau sur le récepteur par la cible.

Les détecteurs de proximité sont utilisés pour détection d'objets et de produits dans la manutention et convoyage, la détection de pièces et la détection de personnes.

❖ Le système barrage :

Le système barrage comporte deux boîtiers, il a une portée de 30m, il ne détecte pas les objets transparents.

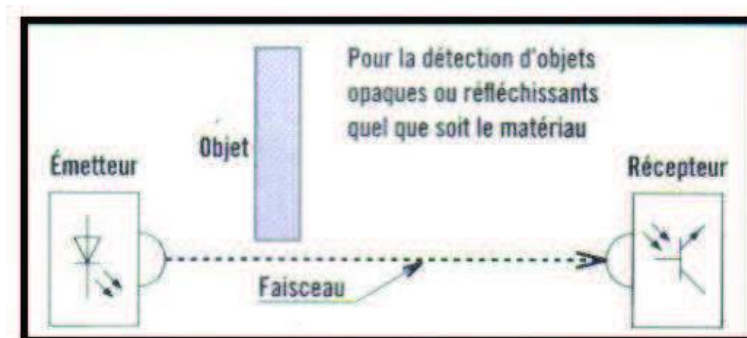


Figure II-9 : Système barrage.

La machine en contient six:

B144 & B144.1 : capteurs indiquant le bras tournant est en entrée ;

B146 & B146.1 : capteurs de sécurité indiquant qu'il y aucun objet qui va gêner le bras tournant ;

B147 & B147.1 : capteurs indiquant le bras tournant est en sortie.

❖ Le système de proximité :

Le système proximité : il comporte un seul boîtier, sa portée dépend de la couleur de l'objet (une couleur claire est mieux détectée), il ne détecte pas les objets transparents.

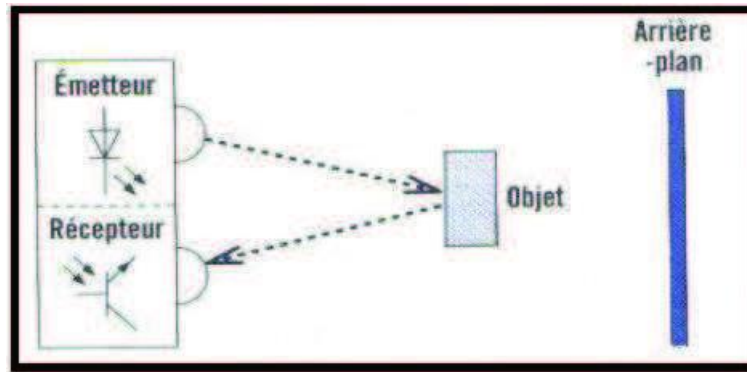


Figure II-10: Système de proximité.

La machine en contient un seul :

B131 : capteur détectant la hauteur de la palette.

II-6-1-c Moteurs électriques :

Un moteur électrique est une machine servant à transformer l'énergie électrique en énergie mécanique rotationnelle, il est basé sur le principe de l'action d'un champ tournant sur un enroulement en court-circuit.

Les moteurs sont des actionneurs électriques forts utilisés en milieu industriel, ils varient selon la tâche à accomplir.

Plusieurs critères entrent en jeu pour le choix de type de moteur à utiliser.

❖ Moteur asynchrone triphasé :

Les moteurs asynchrones sont les plus utilisés dans l'industrie, ce sont des moteurs à courant alternatif le plus souvent alimentés en triphasé, le rotor et le stator sont indépendants l'un de l'autre, il est constitué d'une partie fixe, le stator qui comporte le bobinage, et d'une partie rotative, le rotor qui est bobiné en cage d'écureuil.

Les moteurs asynchrones fonctionnent en courant alternatif triphasé, ils peuvent être modifiés pour fonctionner en monophasé (avec un condensateur).

La vitesse de rotation dépend du nombre de pôles du moteur mais aussi de la fréquence du réseau : nombre de cycles par seconde et 50 Hz.

Pour changer le sens de rotation d'un moteur asynchrone, il faut croiser deux des fils d'alimentation, ils ont besoin d'un courant pouvant être jusqu'à 4 à 8 fois supérieur à leur

CHAPITRE II : Description fonctionnelle de la banderoleuse

courant minimales (celui est indiqué sur la plaque), il est possible de faire un démarrage étoile/triangle pour diminué le courant de démarrage, ce genre de démarrage est obtenu par un câblage extérieur au moteur.

La banderoleuse contient trois moteurs asynchrones triphasés :

M41 : moteur triphasé 400V entrainant le bras tournant ;

M51 : moteur triphasé 400V entrainant le chariot porte bobine ;

M61 : moteur triphasé 400V entrainant les rouleaux d'entraînement et de pré-étirage.

❖ Moteurs à courant continu :

Il comprend une partie tournante (le rotor) qui est constitué d'un noyau métallique avec un bobinage en cuivre, et une partie fixe (le stator) qui comporte des aimants permanents qui engendrent un champ magnétique dont le flux traverse le rotor, l'espace étroit entre le rotor et le stator est nommé entrefer.

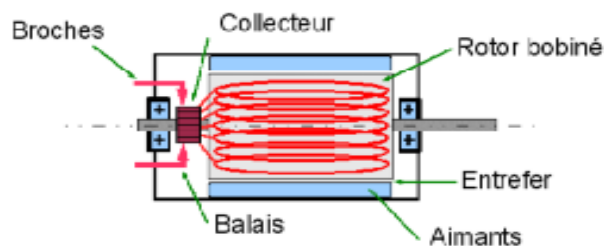


Figure II-11 : Moteurs à courant continu.

La machine en contient un seulement :

M241 : moteur à courant continue 24 v il permet de varier le rayon de la poulie, entrainant le rouleau de pré-étirement en conséquence il varie la vitesse du pré-étirement.

II-6-1-d Frein électromagnétique :

Le moteur de rotation du bras et le moteur de soulèvement du chariot porte bobine sont dotés d'un frein pour assurer le positionnement synchronisé du bras et celui du chariot porte bobine.

- **Description de son fonctionnement:**

Quand le frein est alimenté, l'électro-aimant **A** vainc la force exercée par le ressort **B**, attire vers sois le noyau mobile **C**, débloquent le disque du frein **D** et permet à l'arbre moteur de tourner librement.

Quand l'électro-aimant **A** n'est pas alimenté, le noyau mobile, poussé par le ressort **B**, agit en poussant sur le disque à frein **D** et bloque la rotation de l'arbre moteur.

Pour débloquent manuellement le frein, serrer à fond la vis **E**, La figure ci-dessous montre ce mécanisme.

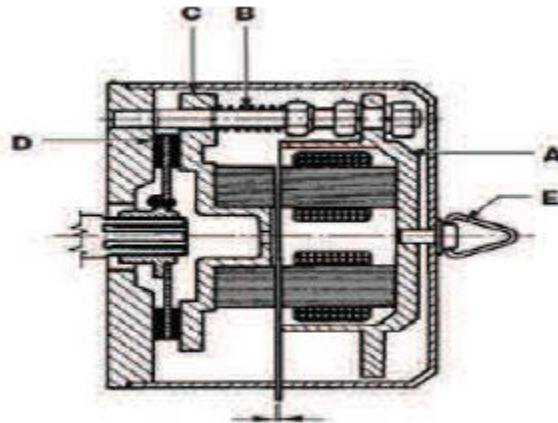


Figure II-12 : Frein électromagnétique.

II-6-1-e Pupitre HMI OP3 :

L'afficheur numérique est utilisé pour l'exécution des manœuvres manuelles et le réglage des paramètres programmés tels que le nombre de drapages à l'extrémité inférieure et supérieure de la palette etc., la **figure II-13** montre l'afficheur utilisé dans notre machine.



Figure II-13 : Pupitre HMI OP3.

II-6-2 Etude mécanique et pneumatique :

II-6-2-1 Partie mécanique :

La banderoleuse est constituée essentiellement de composants suivants :

II-6-2-1-a Galets :

Les galets sont des rouleaux en mouvement rotatif, servant d'organes de contact avec le film, On retrouve, à cet effet :

❖ Galets de renvois :

Ils permettent de renvoyer le film vers les rouleaux d'entrainements, ils sont montés verticalement,

❖ Galets d'entrainement et de pré-étirage :

Ils sont couplés au mouvement du moteur asynchrone (MO2) d'axe (O_2) par un réducteur et une courroie assurant le mouvement du film selon cet axe, leur principe de fonctionnement est illustré par la **figure II-14**.

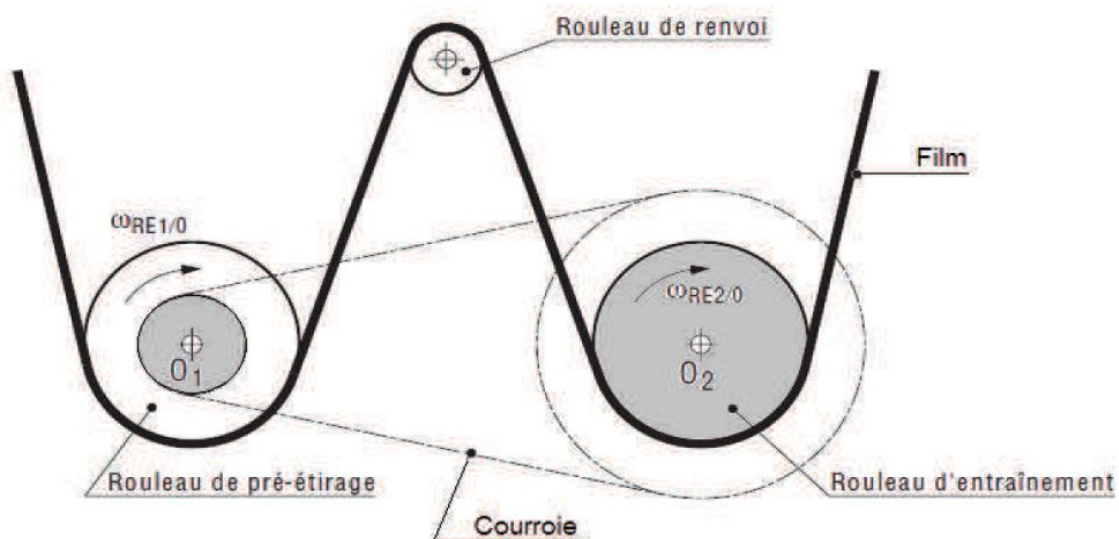


Figure II-14 : Galets d'entraînement et de pré-étirage.

II-6-2-1-b Chariot porte bobine

C'est un système effectuant un mouvement de translation vertical alternatif tout le long du bras rotatif, portant avec lui la bobine du film, comme le montre la **figure II-15** [3].

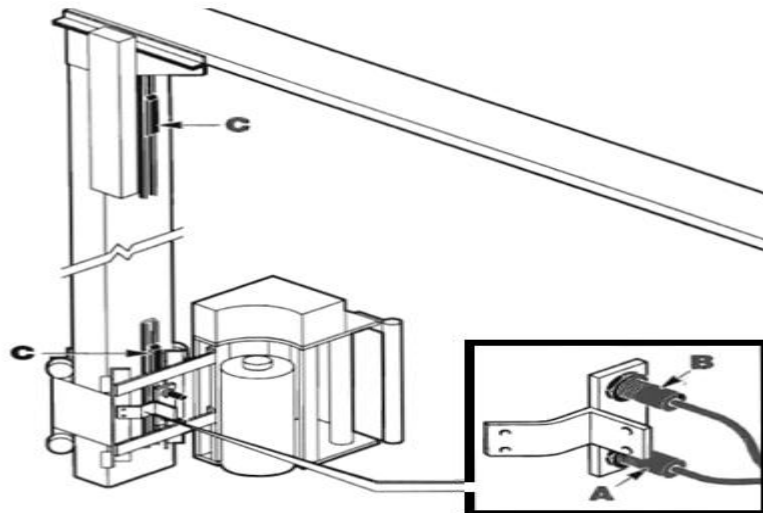


Figure II-15 : Chariot porte bobine.

II-6-2-1-c Chaines de transmission :

Une chaîne de transmission est une succession souple d'anneaux métalliques, servant à transmettre un mouvement. On trouve dans notre machine deux types de chaînes :

- ❖ Une chaîne de transmission pour les galets d'entrainements.
- ❖ Une chaîne de transmission pour le système chariot porte bobine.

II-6-2-1-d Courroies de transmission :

Une courroie est une bande reliant des poulies, qui sert à transmettre un mouvement de rotation. Dans notre machine cette dernière est utilisée pour commander le rouleau de pré étirage.

II-6-2-1-e Pince de préhension :

La pince de préhension sert à bloquer le film pour qu'il soit coupé par le groupe de coupe. Elle est représentée dans la **figure II-16**.

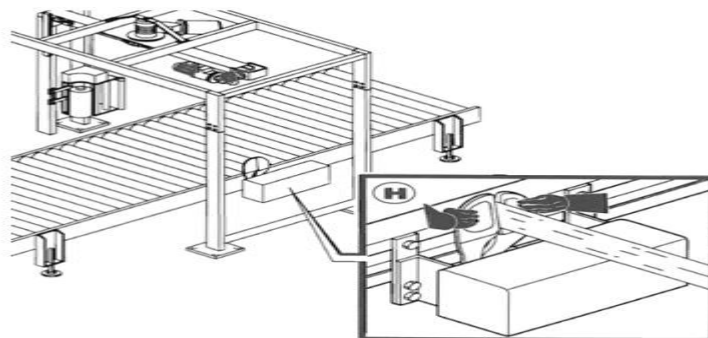


Figure II-16: La Pince de préhension.

II-6-2-1-f Groupe de coupe film :

Le groupe de coupe est constitué principalement des éléments suivants :

❖ Résistance de coupe film :

C'est une Résistance électrique qui va chauffer le film jusqu' à ce qu'il se coupe, par effet de chaleur.

❖ Tampon en caoutchouc :

C'est une plaque en caoutchouc qui va presser le bord du film libre, après la coupure pour qu'il reste collé à la charge. La **figure II-17** illustre ce système :

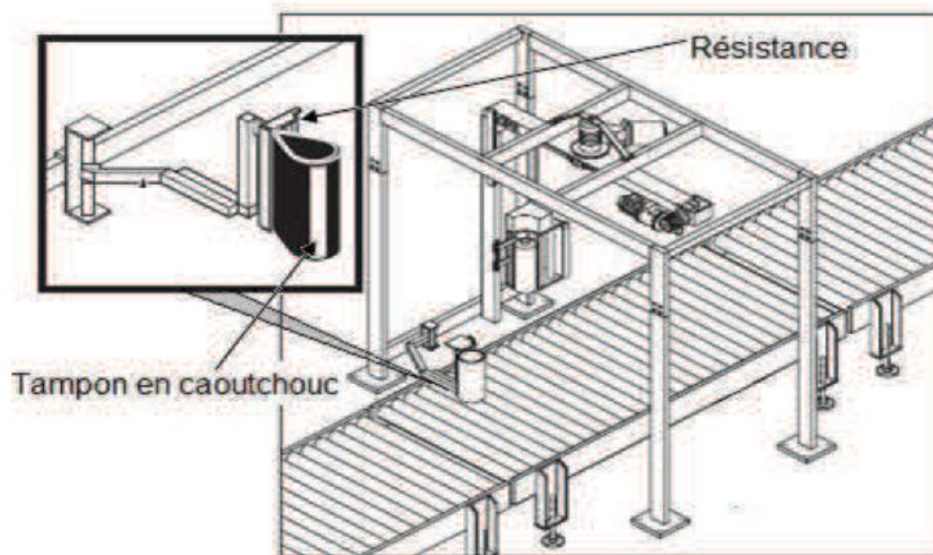


Figure II-17 : Le groupe de coupe film.

II-6-2-1-g Moteur réducteur :

Un réducteur est une boîte ayant des pignons (engrenages) plongés dans l'huile pour éviter les échauffements en assurant la lubrification de tous les organes, Ces pignons sont choisis et sont couplés de sorte à avoir la vitesse et le couple souhaités.

La **figure II-18**, montre un réducteur associé à un moteur.

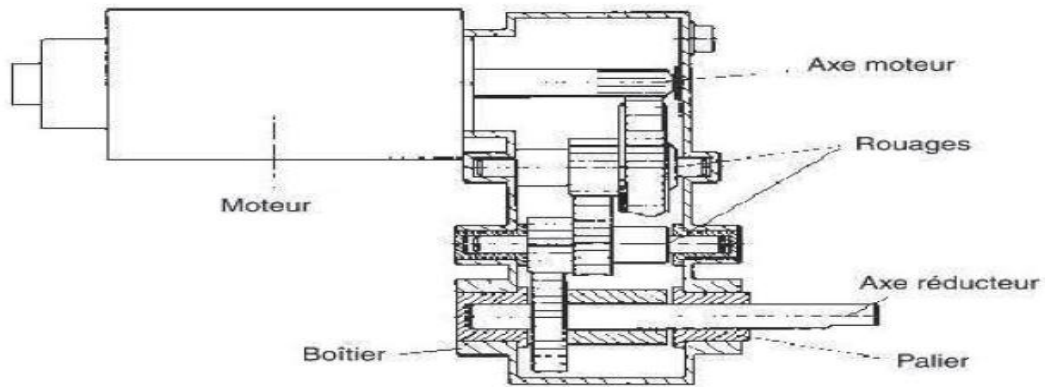


Figure II-18 : Moteur réducteur.

II-6-2-1-h Transporteur à rouleaux :

C'est un mécanisme qui permet le transport de la palette palettisée d'un point A à un point B. La **figure II-19** montre ce mécanisme.

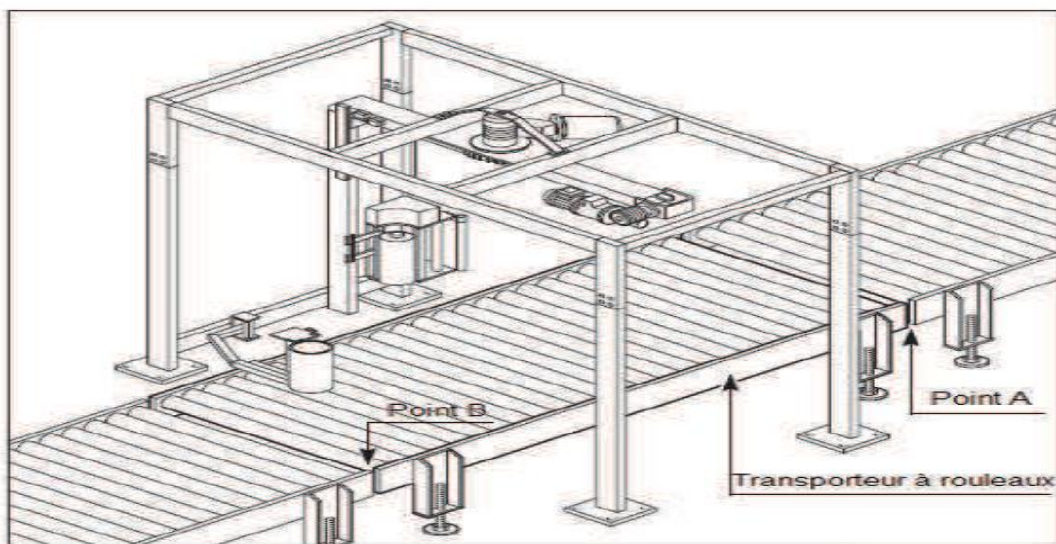


Figure II-19 : Le transporteur à rouleaux.

II-6-2-2 Circuit Pneumatique :

Afin de mieux comprendre le fonctionnement de la banderoleuse, nous avons procédé à faire une description détaillée des constituants du circuit pneumatique.

Source d'air :

Elle est dotée d'une capacité de 6 ± 1 Atm.

Conduits flexibles :

Ce sont des tuyaux ou tubes souples permettant le transfert d'air.

Manomètre :

Le manomètre est un instrument de contrôle, il permet d'afficher la pression dans une installation.

Constituants de protection :

➤ **Filtres à Airs :**

Un filtre à air est un système servant à retirer les particules indésirables d'un flux d'air, en général ces éléments peuvent être de la poussière ou des insectes.

➤ **Soupape d'urgence :**

Elle est installée près de l'unité de distribution pour pouvoir couper, rapidement l'alimentation en cas d'urgence.

➤ **Vannes unidirectionnelles (Clapets anti-retour) :**

Par la présence d'un ressort de mise en position, la vanne se ferme si la pression de sortie est supérieure à celle d'entrée.

Dans notre machine on trouve une vanne unidirectionnelle commandées pour le blocage du vérin de la pince.

➤ **Soupape d'échappement rapide :**

La pression se répartit partout à l'intérieur de la soupape. Lorsque l'on ouvre l'échappement, cela crée une dépression qui aspire la bille vers l'arrière. Une fois la bille reculée, le gaz sous pression sort subitement de la soupape.

Constituants de régulation :

➤ **Limiteur de débit unidirectionnel :**

C'est un limiteur de débit réglable et permet une réduction dans un sens.

➤ **Régulateurs de pression :**

Ils sont utilisés pour maintenir la pression de travail constante indépendamment de la pression du circuit.

Distributeurs :

Un distributeur a pour fonction essentielle de distribuer l'air dans des canalisations qui aboutissent aux vérins ou moteurs. Le distributeur est un pré-actionneur pour l'énergie pneumatique.

➤ **Distributeur à pilotage bistable :**

Le distributeur garde sa position en absence du signal de pilotage (fonction mémoire).

Symbole graphique

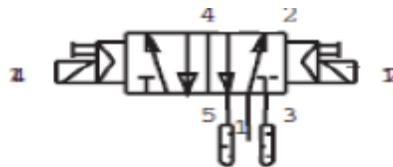


Figure II-20: Distributeurs 5/2.

03 : Distributeur 5/2 déterminant la commande du vérin presseur.

04 : Distributeur 5/2 déterminant la commande du vérin groupe coupe.

05 : Distributeur 5/2 déterminant la commande du vérin de la pince.

Actionneurs :

➤ **Vérins à double effet**

Contrairement aux vérins à simple effet, ce type de vérin développe une force disponible à l'aller comme au retour pour produire un travail.

Donc ce vérin doit être rappelé en position initiale par inversion d'alimentation de deux chambres.

Un tel vérin peut produire un effort dans le sens de la sortie de tige, comme dans le sens inverse

07 : vérin du groupe de coupe

08 : vérin de la pince

Symbole graphique :

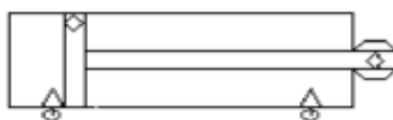


Figure II-21 : Vérins à double effet.

II-7 Fonctionnement de la banderoleuse :

II-7-1 Présentation du mode opératoire de la machine :

Pour procéder à l'utilisation pratique de la machine au terme de l'installation et de la mise au point générale préalablement effectuée, on doit vérifier certaines conditions de début de cycle automatique.

Premièrement tourner l'interrupteur général sur (ON), la machine est mise sous tension et le témoin «secteur» doit s'allumer.

Ensuite tourner le sélecteur AUT/MAN sur la position manuelle, introduire la bobine de film puis bloquer le film avec la pince, Ensuite pousser le bouton de «remise à zéro», tout en le gardant enfoncé, la machine se positionne dans les conditions de début de cycle.

- Le bras vertical de rotation en position synchronisée;
- Le chariot porte-bobine en bas en position de départ;
- Le presseur pour ajustement de la charge en position haute ;
- Le groupe de coupe doit être en arrière.

A ce stade, la machine est prête à commencer le cycle de fonctionnement en mode automatique.

II-7-2 Description du mode automatique de la machine :

Presser l'interrupteur general pour alimenter la banderoleuse. Allumer le ventilateur afin de refroidir les composants de l'armoire électrique.

Presser le bouton de marche pendant quelques secondes jusqu'à ce que le signal acoustique de début de cycle s'interrompe, la palette à banderoler, à l'arrêt à l'entrée de la machine sur la barrière photoélectrique, avance automatiquement et se place au centre de la machine sur les photocellules du convoyeur.

L'arrêt de la palette au centre de la machine fait descendre le presseur (option : Inclusion presseur) qui s'arrêtera automatiquement sur la charge avec un retard réglable par programme.

Le bras commence sa rotation à vitesse lente. La vitesse de régime est atteinte après un tour complet. L'ouverture de la pince de blocage du film se fait automatiquement au terme du deuxième tour de rotation du bras. Le bord du film laissé libre par la pince est bloqué par les spirales successives du film.

CHAPITRE II : Description fonctionnelle de la banderoleuse

Lorsque le nombre de tours programmé à la base de la palette est effectué, le chariot porte bobine, commence son mouvement vertical vers le haut. Il s'arrêtera automatiquement sur commande de la photocellule de détection de la palette.

Lorsque le nombre de tours programmé à l'extrémité supérieure de la palette est effectué, le chariot commence sa course vers le bas dont l'arrêt sera commandé par le capteur chariot bas.

Lorsque le bras atteint la limite inférieure de sa course, il arrête son mouvement rotationnel. La limite inférieure de la course est commandée par le capteur bras en phase.

Dans la phase précédant l'arrêt du bras, la pince se ferme et bloque le film. Le groupe de coupe effectue la coupe du film en aval de la pince. Le bord de film libre pressé par le tampon reste collé à la charge par adhésivité naturelle.

Une fois le groupe de coupe est rentré, les conditions de début de cycle seront vérifiées à nouveau. La machine envoie un signal au convoyeur pour l'évacuation de la palette filmer. [4]

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons fait une description fonctionnelle détaillée de la banderoleuse. Puis nous avons étudié les différents composants de la machine.

Cela nous a permis de mieux comprendre le processus de fonctionnement de la banderoleuse qui sera une base pour la modélisation de la machine dans le chapitre suivant.

CHAPITRE III :

Modélisation de la banderoleuse avec
le GRAFCET

Introduction :

Pour pouvoir commander un système de production, nous devons impérativement suivre certaines étapes qui servent de support à l'automaticien pour résoudre le problème d'automatisation imposé par le cahier des charges.

Donc nous devons trouver un moyen capable de décrire le fonctionnement du procédé, qui sera simple à comprendre et à concevoir.

Le fonctionnement d'un automate peut être représenté graphiquement par un ensemble appelé RDP (Réseaux de pétri) ou le GRAFCET.

Le GRAFCET est représenté aujourd'hui comme l'outil le plus répandu à la transmission de l'information entre les différentes parties d'un automate, tout en respectant ses règles d'évolution.

L'objectif de ce chapitre est de présenter cet outil de modélisation, ainsi que ces différentes étapes à suivre et de donner un modèle de conduite du démarrage à l'arrêt de notre système.

III-1 Définition du GRAFCET:

Le GRAFCET (graphe de commande étapes transitions) est un outil graphique de représentation du cahier des charges d'un automate séquentiel. Il est à la fois simple à utiliser et rigoureux sur le plan formel, Il est basé sur les notions d'**étapes** auxquelles sont associées des **actions** et des **transitions**.

Il décrit les ordres émis par la partie commande vers la partie opérative en mettant en évidence les actions engendrées et les événements qui les déclenchent. Cette représentation est étroitement liée à la notion d'évolution du processus.

Le GRAFCET permet de construire des modèles ayant une structure graphique (représentation statique) à laquelle on associe une interprétation (elle correspond à l'aspect fonctionnel du GRAFCET). De plus, ce modèle possède un comportement dicté par des règles d'évolution (représentation dynamique), complétées pour l'implantation. [7]

III-2 Aspect structurel du GRAFCET :

a. l'étape :

Une étape correspond à une phase durant laquelle on effectue une action pendant une certaine durée (même faible mais jamais nulle). L'action doit être stable, c'est-à-dire que l'on fait la même chose pendant toute la durée de l'étape.

On représente chaque étape par un carré, l'action est représentée dans un rectangle à droite de l'étape. L'entrée se fait par le haut et la sortie par le bas. On numérote chaque étape par un entier positif, mais pas nécessairement croissant par pas de 1, il faut simplement que jamais deux étapes différentes aient le même numéro

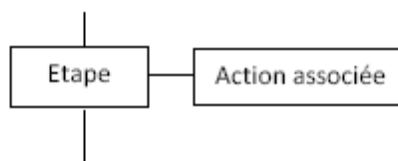


Figure III.1 : Une étape du GRAFCET et son action.

Une étape peut être active ou inactive (un point à l'intérieur d'une étape signifie qu'elle est active).

L'étape initiale :

Représente une étape qui est activée au moment de la mise en énergie de la partie commande, représentée par un double carré



Figure III.2 : Etape initiale.

b. Transition :

Une transition est représentée par un trait horizontal placée entre une étape d'entrée, située en amont, et une étape de sortie située en aval.

Le passage du système d'un événement au suivant, respectivement d'une étape à l'étape suivante, correspond au franchissement de la transition.

Une transition représente une seule possibilité d'évolution.

Une transition est validée lorsque toutes les étapes à partir desquelles la transition peut s'effectuer sont actives

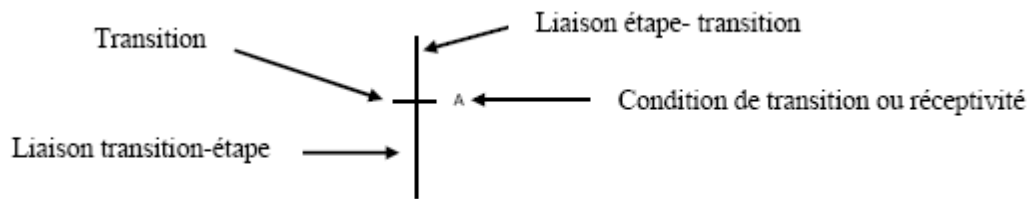


Figure III.3 : Transition.

c. Liaison :

Les liaisons orientées relient les étapes aux transitions et les transitions aux étapes.

Elles indiquent les voies suivant lesquelles se font les évolutions. Elles sont représentées par des lignes verticales et horizontales.

d. Action :

Une ou plusieurs actions élémentaires ou complexes peuvent être associées à une étape. Les actions traduisent ce qui doit être fait chaque fois que l'étape à laquelle elles sont associées est activée.

Les actions associées à une étape sont inscrites dans un rectangle d'action de façon à mettre en évidence ce qui s'exécute lorsque cette étape est active.

. Réceptivité :

Une réceptivité est associée à chaque transition (l'absence de réceptivité, fait que la réceptivité toujours vraie). C'est une condition qui détermine la possibilité ou non d'évolution du système par cette transition.

III-3 Règle d'évolution du GRAFCET :

Un Grafcet possède un comportement dynamique dirigé par cinq règles qui précisent les causes et les effets du franchissement des transitions.

La modification de l'état de l'automatisme est appelée évolution, elle est régie par ces 5 règles: [6]

➤ Règle 1 : Situation initiale:

La situation initiale d'un Grafcet caractérise le comportement initial de la partie commande vis-à-vis de la partie opérative, de l'opérateur et/ou des éléments extérieurs. Elle correspond aux étapes actives au début du fonctionnement.

On appelle début du fonctionnement le moment où le système n'a pas besoin de souvenir de ce qui c'est passé auparavant.

➤ Règle 2 : Franchissements d'une transition :

Pour qu'une transition soit franchissable il faut qu'elle soit validée et que la réceptivité associée soit vraie. On dit qu'une transition est validée (susceptible d'être franchie) lorsque toutes les étapes précédentes sont actives.

➤ Règle 3 : Evolutions des étapes actives :

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes.

➤ Règle 4 : Evolutions simultanées :

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies, permettant ainsi la décomposition du GRAFCET en plusieurs parties tout en assurant leurs interconnexions.

➤ Règle 5 : Activation et désactivation simultanée d'une même étape :

Si au cours du fonctionnement, une même étape doit être désactivée et activée simultanément, elle reste active

III-5 Symbolisation de GRAFCET :

- ❖ Chaque étape est représentée par un carré repéré numériquement.
- ❖ Les étapes initiales, représentent les étapes actives au début de fonctionnement, se différencient en doublant les cotes de carré.
- ❖ Les actions associées sont décrits de façon littérale ou symbolique, à l'intérieur d'un ou plusieurs rectangles.
- ❖ Les transitions sont présentées par des barres.
- ❖ La réceptivité est inscrite à droite de la transition sauf pour les cas particuliers.

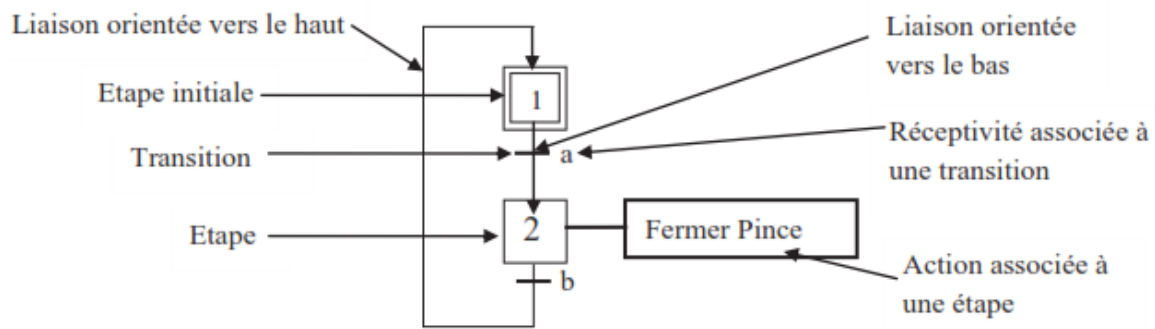


Figure III-4 : Symbolisation GRAFCET

III-6 Niveaux du GRAFCET

Le GRAFCET est réalisé selon deux niveaux de représentation, qui sont définis comme suit :

a) GRAFCET niveaux 1 :

La première étape dans l'élaboration d'une commande par GRAFCET est l'élaboration d'un grafcet tenant compte exclusivement de l'aspect fonctionnel du cahier des charges. C'est un grafcet de niveau 1 qui est généralement élaboré par l'utilisateur de l'installation à automatiser, de façon plus formelle.

Les spécifications fonctionnelles caractérisent les réactions de l'automatisme aux informations issues de la partie opérative, dans le but de faire comprendre au concepteur quel devra être le rôle de la partie commande à construire. Elles doivent donc devenir de façon claire et précise les différentes fonctions, informations et commandes impliquées dans l'automatisation de la partie opérative, sans préjuger en aucune façon des technologies employées tant dans la partie commande que dans la partie opérative elle même.

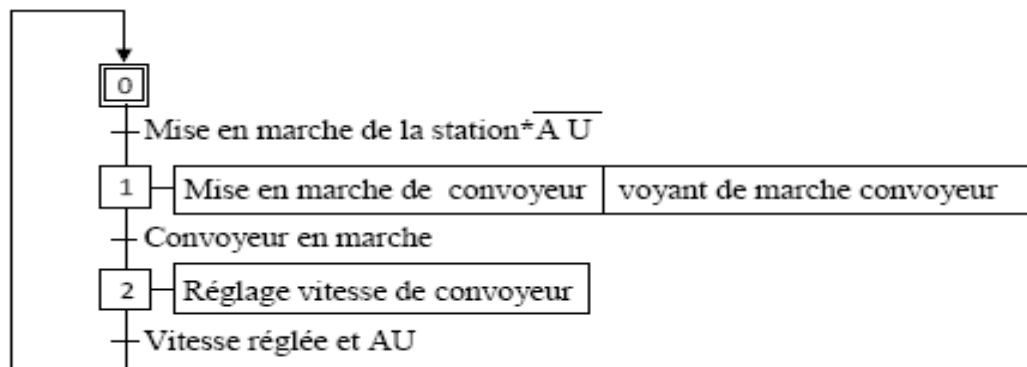


Figure III-5 : GRAFCET niveaux 1

b) GRAFCET niveaux 2 :

Avant de mettre en œuvre le grafcet de niveau 1 décrivant le fonctionnement de l'installation, le concepteur doit le transformer en un grafcet plus technique qui tient compte, entre autres :

- ❖ De l'aspect fonctionnel du cahier des charges ;
- ❖ De la technologie de la partie opérative et de la partie commande;
- ❖ De la nature des capteurs utilisés ;
- ❖ Du mode traitement de l'information.

C'est à ce niveau seulement que doivent intervenir les renseignements sur la nature exacte des capteurs et actionneurs employés, leurs caractéristiques et les contraintes qui peuvent en découler.

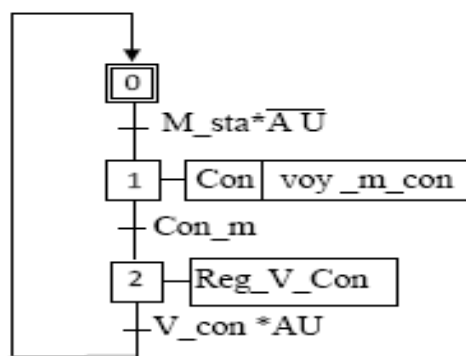


Figure III-6 : GRAFCET niveaux 2

III-7 Mise en équation du GRAFCET

Pour passer de l'étape de modélisation du procédé par le GRAFCET à l'étape de programmation par l'un des langages acceptés par l'automate utilisé, nous devons traduire notre grafcet (**figure III-7**) sous forme d'équations logiques combinatoires, en précisant les conditions d'activation, de désactivation, ainsi l'initialisation et les arrêts d'urgence d'une étape et de l'action associée. [6]

L'état d'une étape X_n peut être noté comme suit :

$X_n=1$: si l'étape est active ;

$X_n=0$: si l'étape est inactive ;

De plus, la réceptivité t_n qu'est une variable binaire a pour valeur :

$t_n=1$: si la réceptivité est active ;

$t_n=0$: si la réceptivité est fautive ;

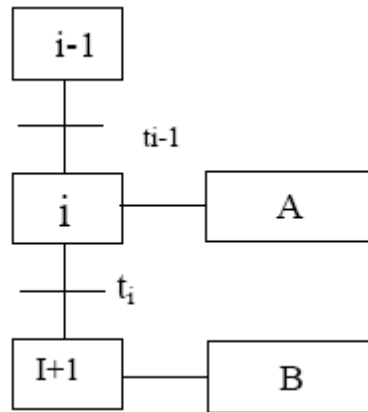


Figure III-7: Exemple d'un GRAFCET.

En tenant compte de la deuxième et la troisième règle d'évolution du GRAFCET nous pouvons déduire les conditions d'activation et désactivation d'une étape, puis l'équation logique d'une étape.

- ❖ Condition d'activation de l'étape i :

$$CAX_i = X_{i-1}.t_{i-1}.$$

- ❖ Condition de désactivation de l'étape i :

$$CDX_i = X_{i+1}.$$

L'action associée à l'étape i : $A = X_i$.

Si les conditions d'activation et désactivation se passent en même temps pour l'étape i, elle reste dans son état mémoire.

- ❖ L'équation logique d'une étape sera comme suit :

$$X_i = CAX_i + X_i.\overline{CDX_i}$$

- ❖ Si en tenant compte de mode marche/ arrêt et arrêt d'urgence:

Init=1 : initialisation du grafcet (mode arrêt).

Init=0 : écoulement du cycle (mode marche).

Audoux=1 : de toutes les actions en maintenant les étapes actives.

AUDur=1 : désactiver les étapes du grafcet.

Les équations deviennent :

- ❖ Pour les étapes initiales :

$$X_i = (CAX_i + X_i.\overline{CDX_i} + \text{Init}).\overline{AUDur}$$

Avec : $CAX_i = X_{i-1}.t_{i-1}.\text{Init}.\overline{AUDur}$

$$CDX_i = X_{i+1}.\overline{\text{Init}} + \text{AUDur}$$

❖ Pour les étapes non initiales :

$$X_i = (CAX_i + X_i \cdot \overline{CDX_i}) \cdot \overline{Init} \cdot \overline{AUDur}$$

Avec : $CAX_i = X_{i-1} \cdot t_{i-1} \cdot \overline{Init} \cdot \overline{AUDur}$

$$CDX_i = X_{i+1} + Init + AUDur.$$

Pour les étapes : $A = X_i \cdot \overline{AUDoux}$

Pour passer à la programmation nous devons écrire les conditions d'activations et désactivation de chaque étape et leurs actions associées.

Après l'étude du système à automatiser et avoir identifié les différentes réceptivités ainsi que les différentes actions, le cahier des charges décrit au premier chapitre est modélisé sous forme de grafcet niveaux 1 et 2.

III-8 Transcription du modèle GRAFCET en programme PLC :

Le diagramme à contact connu aussi sous le nom LADDER est le langage le plus utilisé dans la programmation de la majorité des automates industriels alors on fait la transcription du modèle GRAFCET en programme API comme suit :

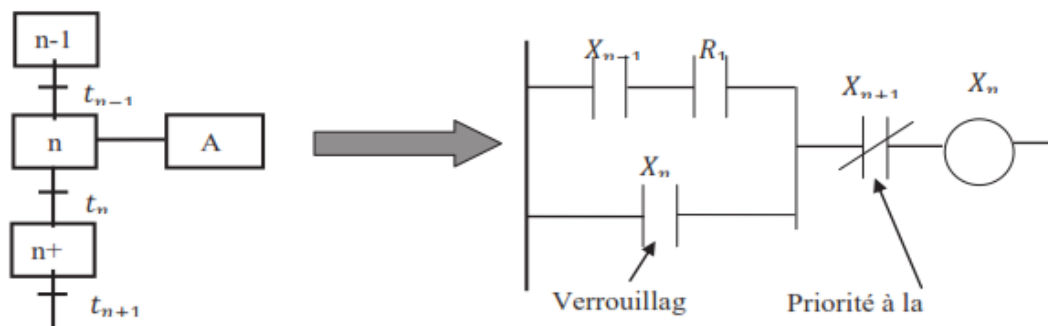


Figure III -8 Diagramme en échelle (Ladder)

Soit la partie du GRAFCET représentée dans la figure ci-dessus :

L'état d'une étape peut être noté comme suit :

$X_n = 1$ si l'étape n est actif.

$X_n = 0$ si l'étape n est inactif.

De plus la réceptivité qui est une variable binaire a pour valeur :

$t_n = 1$ si la réceptivité est vrai.

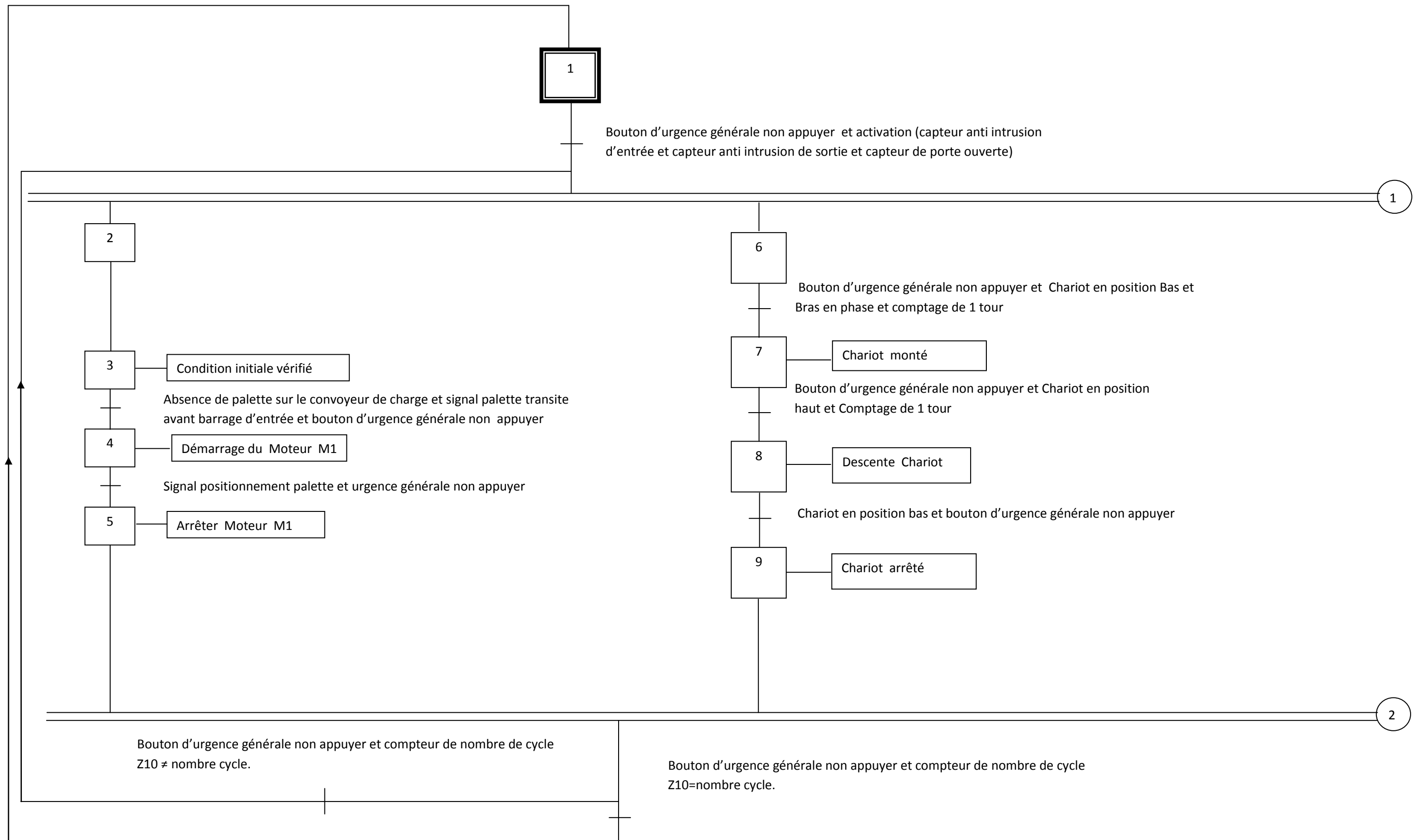
$t_n = 0$ si la réceptivité est faux.

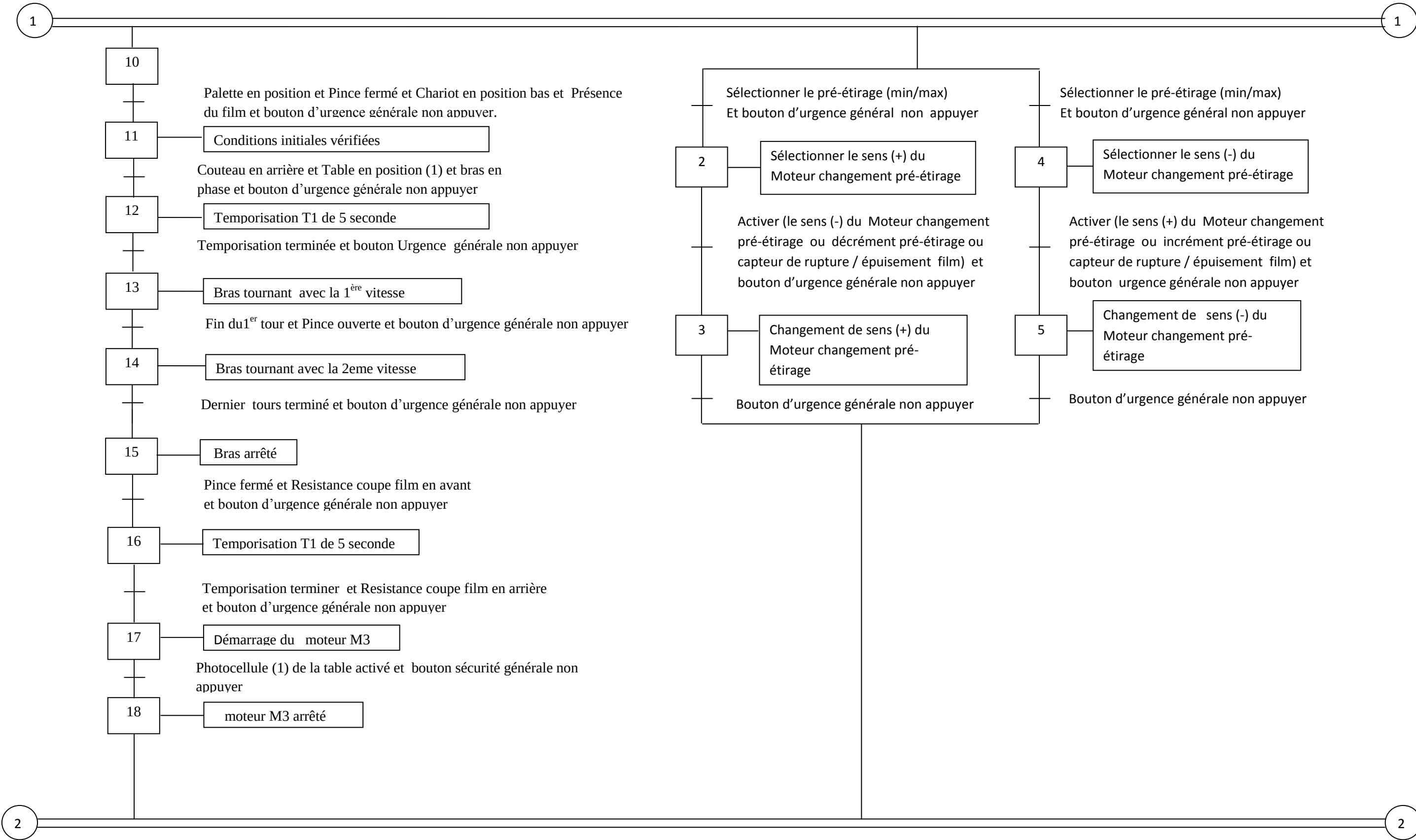
III-9 Modélisation de la banderoleuse:

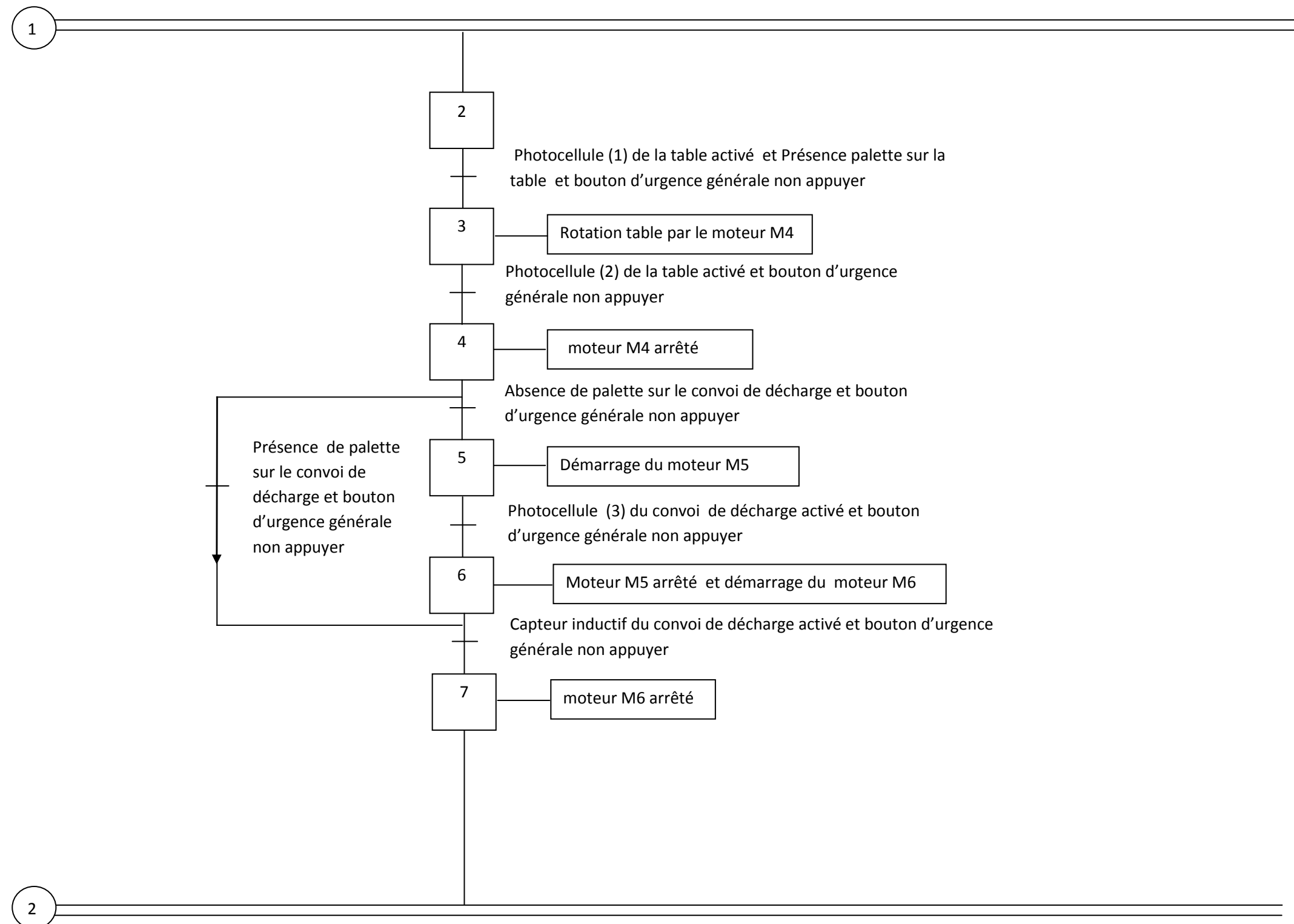
Nous allons faire la modélisation de la banderoleuse avec l'outil GRAFCET niveau1, représenté ci-dessous en deux parties :

- GRAFCET niveau 1 du mode automatique.
- GRAFCET niveau 1 du mode manuel.

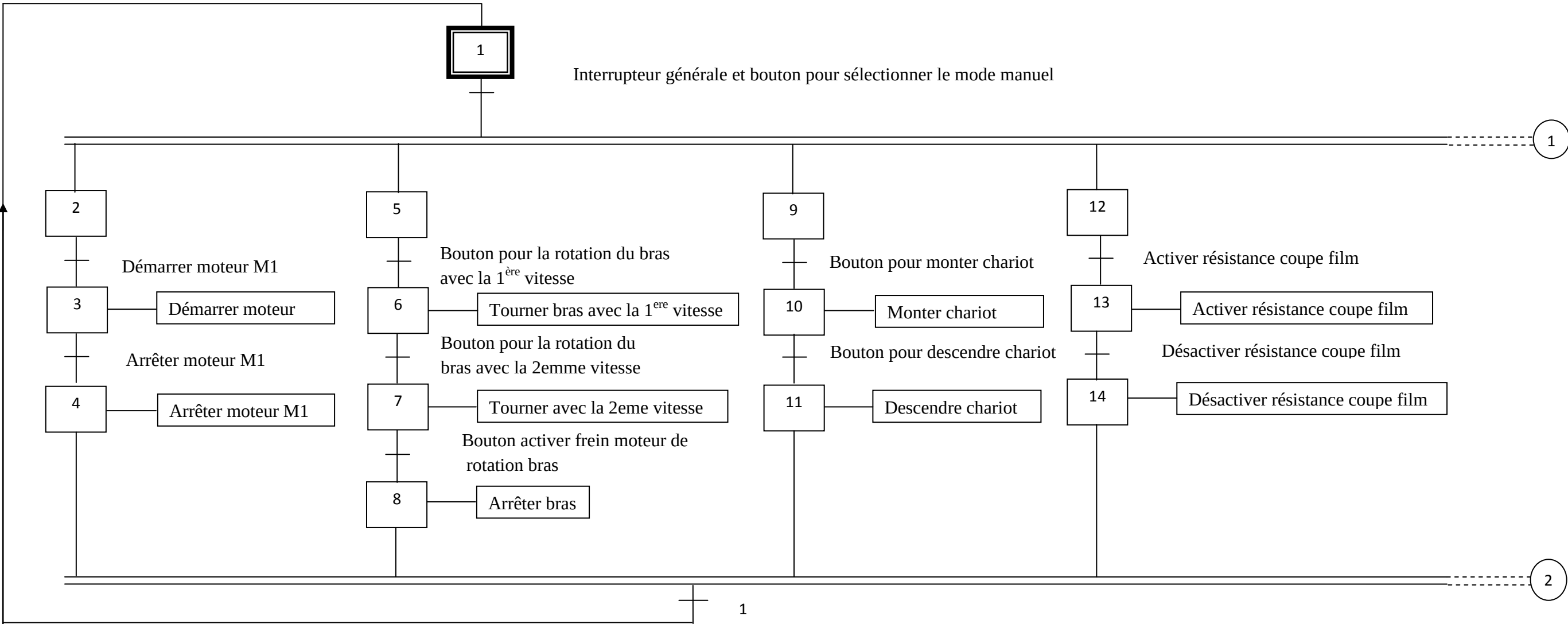
III-9-1 GRAFCET niveau 1 du mode automatique :

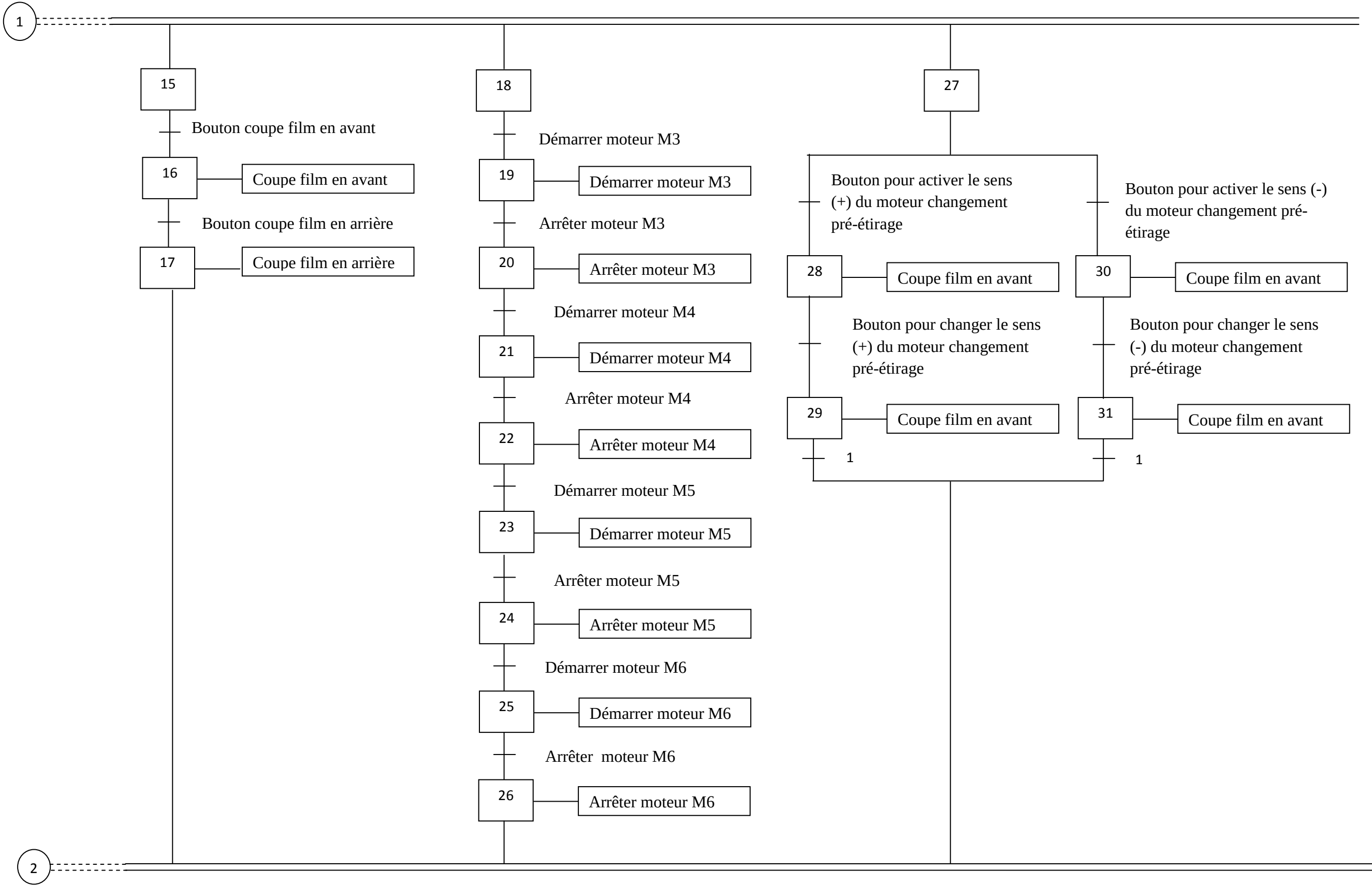






III-9-2 GRAFCET niveau 1 du mode manuel :





Conclusion :

En tenant compte de la complexité et la difficulté du processus ainsi que des contraintes imposées par l'entreprise, nous avons modélisé le procédé de commande à l'aide du GRAFCET.

Nous avons élaboré un GRAFCET de niveau 1 pour expliquer le fonctionnement de la machine, le GRAFCET niveau 2 qui met en œuvre et décrit la partie opérative est réalisé avec le logiciel SIMATIC STEP7.

Au terme de ce chapitre nous concluons que le GRAFCET est un outil de modélisation qui permet facilement le passage d'un cahier des charges fonctionnel à un langage d'implantation optionnel, il permet la description du comportement attendu de la partie commande d'un système automatisé, comme il permet aussi de créer un lien entre la partie commande et la partie opérative.

Ainsi, le GRAFCET a facilité considérablement le passage de la description à la modélisation et nous permettra au chapitre suivant d'aborder la programmation de la partie opérative qui pilotera le procédé et ce à l'aide de SIMATIC STEP7.

CHAPITRE IV:

Introductions aux automates
programmables

Introduction :

L'automate programmable industriel (API), est le constituant de base des équipements automatisés. Il est destiné aux traitements des signaux logiques tout ou rien (TOR), et la réalisation des fonctions logiques combinatoires et séquentielles. En remplaçant des armoires à relais trop volumineuses.

Il est aujourd'hui le constituant le plus répandu des automatismes. On le trouve dans tous les secteurs de l'industrie.

IV -1 Définition d'un API

L'Automate Programmable Industriel(API) est un appareil électronique adapté à l'environnement industriel. Il réalise des fonctions d'automatisme afin d'assurer la commande des pré-actionneurs et des actionneurs à partir d'informations logique, analogique ou numérique.

La force principale d'un API réside dans sa grande capacité de communication avec l'environnement industriel. Outre son unité centrale et son alimentation. Il est constitué essentiellement de modules d'entrées/sorties, qui lui servent d'interface de communication avec le processus industriel de conduite. Il a comme rôles principaux dans un processus :

- D'assurer l'acquisition de l'information fournie par les capteurs ;
- En faire le traitement ;
- Elaborer la commande des actionneurs ;
- Assurer également la communication pour l'échange d'informations avec l'environnement.

IV-2 Mode de fonctionnement d'un API :

Quelque soit le logiciel utilisé, le mode de fonctionnement d'un API est le même. A partir d'un schéma représentant une commande. Le programmeur traduit ce schéma en un programme met dans les mémoires, ce programme est lisible par le microprocesseur de l'API.

IV 3-Architecture interne d'un API :

Un automate est composé essentiellement de :

- L'unité centrale : qui comprend Le microprocesseur et la zone mémoire.
- L'interfaces Entres/sorties.

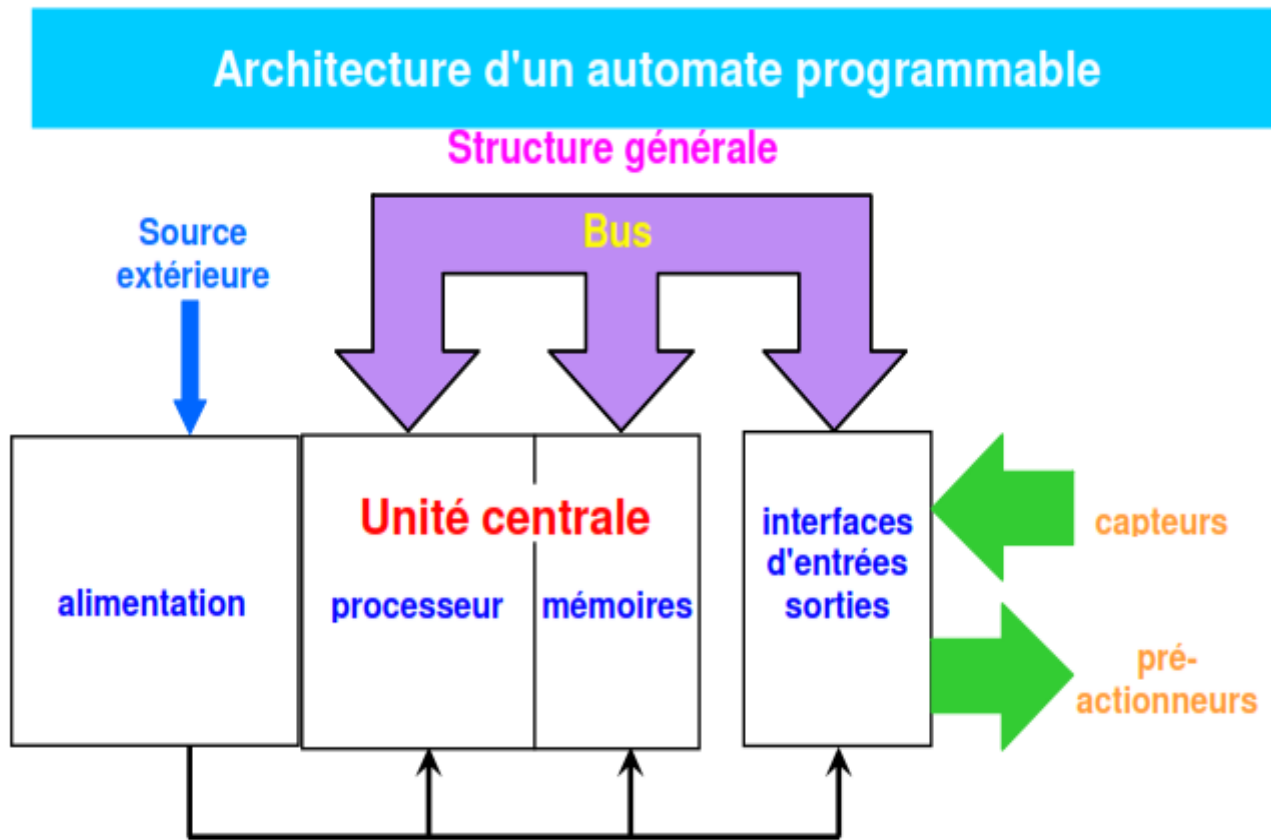


Figure IV-1 : Architecture d'un API.

✚ L'unité centrale :

Représente le cœur de la machine. Il comprend le processeur et la zone mémoire.

➤ Le microprocesseur

Le microprocesseur réalise toutes les fonctions logiques (ET, OU), les fonctions de temporisation, de comptage, de calcul, etc. Il est connecté aux autres éléments (mémoire et interface d'entrée /sortie E/S) par BUS.

➤ La zone mémoire :

Elle permet de :

- Recevoir des informations issues des capteurs d'entrées.
- Recevoir les informations générées par le processeur et destinées à la commande des sorties (valeur des compteurs, des temporisations, etc.).
- Recevoir et conserver le programme du processus.

 Les interfaces Entres/ sorties :

Les entrées reçoivent des informations en provenance des éléments de détection (capteurs) et du pupitre opérateur. Les sorties transmettent ces informations aux pré-actionneurs (relais électrovannes, moteurs etc..) et aux éléments de signalisations (voyants) du pupitre.

IV-4 Choix d'un API :

Le choix d'un automate n'est pas arbitraire, mais il se fait après que l'utilisateur a établi le cahier des charges du système à automatiser, et cela en se basant sur un certain nombre de critères importants :

- _ Le nombre d'entrées/sorties.
- _ La nature des entrées et des sorties (numériques, analogiques).
- _ La nature du traitement (temporisation, comptage, etc.).
- _ La communication avec d'autres systèmes.
- _ Les moyens de sauvegarde du programme (disquettes, cassettes, etc...)
- _ La fiabilité et la robustesse.
- _ L'immunité aux parasites et aux bruits.

Dans notre projet, nous avons opté pour l'automate S7 300 de la firme SIEMENS, car il répond parfaitement aux exigences citées ci-dessus d'une part, et d'une autre part c'est l'automate qui nous a été imposé par les responsables de l'usine afin de faciliter l'adaptation aux équipements déjà installés.

IV-5 Description et présentation de l'automate S7-300 :

Le S7-300 est une plate-forme d'automatisation universelle pour des applications avec des architectures centralisées et décentralisées.

Le S7-300 peut également s'intégrer dans des solutions compactes avec HMI ou dans des têtes de station pour traitement intelligent décentralisé.

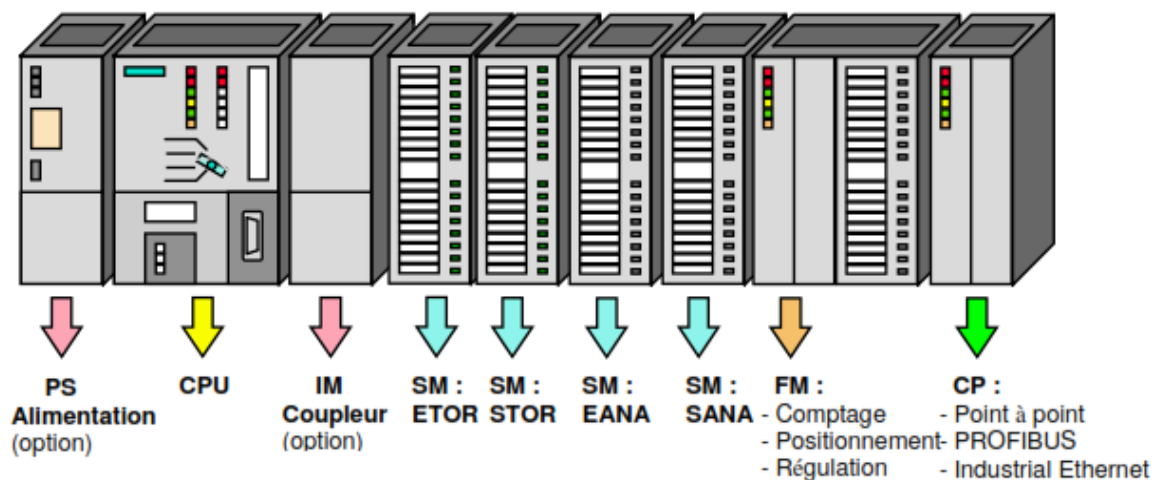


Figure IV-2 : Automate S7-300.

IV-5-1 Caractéristiques techniques du S7-300 :

- CPU standards: avec interface Ethernet/PROFINet intégrée. ·
- CPU de sécurité.
- CPU compacts avec fonctions technologiques et périphéries intégrées. ·
- CPU technologiques pour la gestion des fonctions motion control. ·
- Modules d'E/S TOR et analogiques pour la quasi-totalité des signaux avec possibilité de traitement des interruptions et du diagnostic ·
- Modules de fonction technologique.
- Simplicité de montage et sa grande densité d'implantation avec des modules au modulo 32 permettent un gain de place appréciable dans les armoires électriques.
- Processus de communication (CP) pour la connexion au réseau.
- Automate très performant, adapté à la résolution des problèmes.
- Gamme diversifiée de module avec possibilité d'extension jusqu'à 32 modules.
- Bus de fond de panier intégré aux modules et les liaisons entre les modules sont assurées par des connecteurs enfichés aux dos des modules.
- Liberté de montage aux différents emplacements.
- Configuration et paramétrage à l'aide de l'outil de configuration matérielle.
- Raccordement central de la console de programmation PG avec accès à tous les modules.

IV-5-2 Constituants de l'automate S7-300 :**IV-5-2-1 Le module d'alimentation :**

Le module d'alimentation transforme la tension secteur en tension d'alimentation pour les modules électriques de l'automate programmable. Cette tension s'élève jusqu'à 24V.

Les tensions pour les capteurs, actionneurs et voyants lumineux qui dépassent 24V sont fournis par des blocs d'alimentation ou transformateurs supplémentaires.

IV-5-2-2 Description de la CPU :

La CPU est le cerveau de l'automate. Elle lit les états des entrées, puis elle exécute le programme de l'utilisateur en mémoire et commande les sorties.

La CPU est constituée de :

- ❖ **Interface MPI** : toute CPU est équipée d'une interface MPI pour la connexion de la console de programmation (PG) ou un autre appareil (par exemple adaptateur PC).
- ❖ **Commutateur de mode de fonctionnement** : le commutateur de mode permet de changer le mode de fonctionnement. Chaque position du commutateur de mode autorise certaines fonctions à la console de programmation. Les modes de fonctionnement suivants sont possibles :
 - RUN-P : exécution du programme, accès en écriture et en lecture avec la PG.
 - RUN : exécution du programme, accès en lecture seule avec la PG.
 - STOP: le programme n'est pas exécuté, toutes les fonctions avec la PG sont autorisées.
 - MRES : position dans laquelle un effacement général de la CPU peut être effectué.
- ❖ **Signalisation des états** : certains états de l'automate sont signalés par des LED sur la face avant de la CPU tel que :
 - SF : signalisation groupée de défauts, défaut interne de la CPU ou d'un module avec fonction diagnostique.
 - BATF : défaut de pile, pile à plat ou absente.
 - DC5v : signalisation de tension d'alimentation 5v, allumé : les 5v sont présentes, clignote : surcharge courant.
 - FRCE : forçage, signalisation qu'au moins une entrée ou une sortie est forcée de manière permanente.
 - RUN : clignotement à la mise en route de la CPU, allumage continu en mode RUN.
 - STOP : allumage continu en mode STOP, clignotement lent lorsqu'un effacement général est requis, clignotement rapide lorsqu'un effacement général est en cours.

- ❖ **Carte mémoire** : une carte mémoire peut être montée à la CPU. Elle conserve le contenu du programme en cas de coupure de courant, même en l'absence de la pile.
- ❖ **La pile** : elle permet de sauvegarder le contenu de la RAM en cas de coupure de courant.

IV-5-2-3 Modules de coupleurs (IM) :

Les coupleurs IM 360, IM 361 et IM 365 permettent de configurer le S7-300 sur plusieurs rangées. Ils assurent la liaison entre les châssis et le couplage entre les différentes unités, ainsi la communication entre les entrées/sorties et d'autres périphériques et l'unité centrale.

IV-5-2-4 Modules de signaux (SM)

- ❖ **Modules d'entrées TOR** : un module d'entrée doit permettre à l'unité centrale de l'automate, d'effectuer une lecture de l'état logique des capteurs qui lui sont associés (modules 4, 8, 16 ou 32 entrées). A chaque entrée correspond une voie qui traite le signal électrique pour élaborer une information binaire. Le processeur de l'automate vient questionner le module ; le contenu du mot d'entrées du module est alors recopié dans la mémoire de données de l'automate programmable. Les modules d'entrées « Tout Ou Rien » permettent de raccorder à l'automate différents capteurs logiques tel que les boutons poussoirs, les fins de course. Ils conviennent au raccordement d'appareils à contacts et de détecteurs de proximité en montage.
- ❖ **Modules de sorties TOR** : les modules de sorties TOR transportent le niveau de signal interne du S7-300 au niveau de signal requis par le processus. Ils conviennent par exemple au raccordement d'électrovannes, de contacteurs, de micromoteurs, de lampes et de démarreurs de moteurs, donc il permet à l'automate d'agir sur les actionneurs.
- ❖ **Modules d'entrées et de sorties analogiques** : les modules d'entrées/sorties analogiques réalisent la conversion des signaux analogiques issus du processus en signaux numériques, pour le traitement interne dans le S7-300 et des signaux numériques du S7-300 en signaux analogiques destinés au processus.

IV-5-2-5 Module de fonction (FM)

C'est un module programmable. Il nécessite une importante capacité mémoire comme : comptage, positionnement et régulation.

IV-5-2-6 Modules de communication :

Les modules chargés de communication permettent d'établir des liaisons homme machine et machine homme. Ces liaisons sont effectuées à l'aide des interfaces de communication :

- _ Point à point.
- _ PROFIBUS.
- _ Industriel Ethernet

IV-5-2-7 Châssis d'extension (UR) :

Il est constitué d'un profilé support en aluminium et bus de fond de panier avec connecteur. Il est généralement installé à l'intérieur d'une armoire électrique .Il permet le raccordement électrique et le montage de divers modules.

IV-6 Fonctionnement de l'automate programmable S7-300 :

Lors du fonctionnement, l'automate exécute le programme de façon cyclique. Il commence par l'acquisition des entrées issues des capteurs sur l'état du processus et fini par l'envoi des sorties aux actionneurs.

a) Réception des informations sur les états du processus :

L'automate reçoit des informations, sur l'état du processus, via les capteurs des signaux reliés aux entrées. Le S7-300 met à jour la mémoire image des entrées au début de chaque programme, en transférant le nouvel état des signaux d'entrées des modules vers la mémoire image des entrées, ce qui permet à la CPU de savoir l'état du processus.

b) Exécution du programme utilisateur :

Après avoir acquis les informations d'entrées et exécuter le système d'exploitation, la CPU passe à l'exécution du programme utilisateur, qui contient la liste d'instruction à exécuter pour faire fonctionner le procédé.

c) Commande du processus :

L'automate commande le processus en appliquant une tension de 24V aux différents actionneurs via les points de connexion de l'automate appelés sorties. Ceci permet d'activer ou de désactiver des moteurs, de faire monter ou descendre des vérins ou d'allumer ou éteindre des lampes.

IV-7 Programmation de l'automate S7-300 avec SIMATIC STEP7:

L'évolution rapide de la technique d'automatisation a donné naissance à une multitude de langages de programmation. Le logiciel STEP7 est l'outil de base pour la configuration et la programmation des systèmes d'automatisation. SIMATIC STEP7 offre les fonctions suivantes pour l'automatisation d'une installation :

- _ Configuration et paramétrage du matériel.
- _ La création des programmes.
- _ Test, mise en service et maintenance de l'installation d'automatisation.
- _ Fonctions de diagnostic et d'exploitation lors de perturbation dans l'installation.

Un projet STEP7 contient la description complète de l'automatisme. Il comporte deux grandes parties : la configuration matérielle et la création de programme.

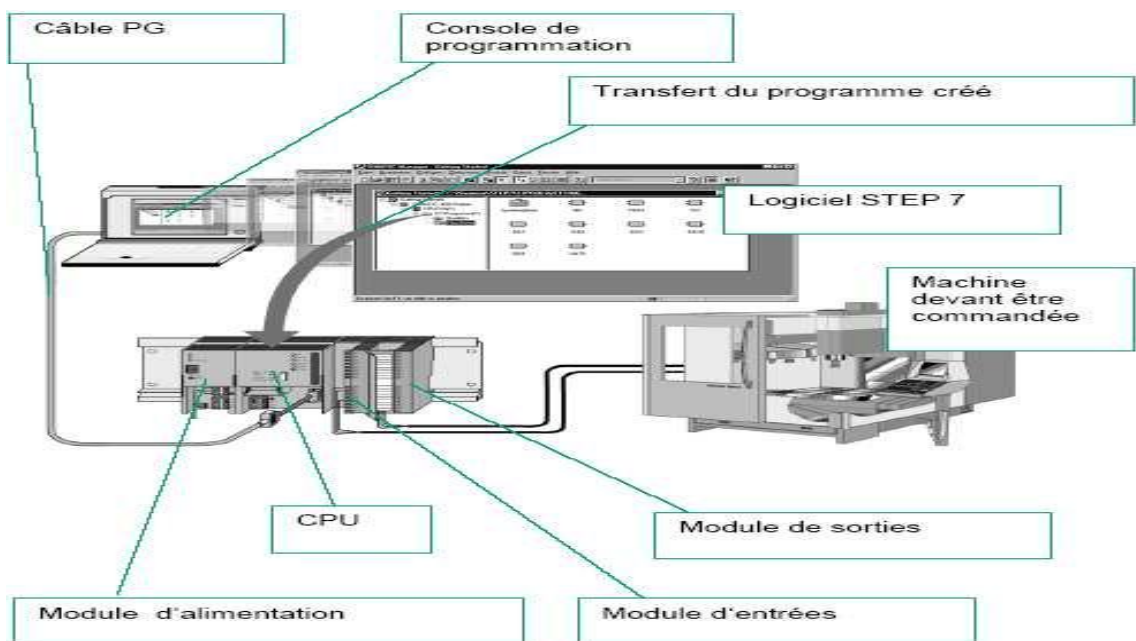


Figure IV-3 : vue de l'ensemble de l'automatisme.

IV-7-1 : configuration matérielle :

Pour notre système, nous avons choisi une configuration dans laquelle nous avons

- Le module d'alimentation PS 307 10A.
- La CPU 315-2 DP.
- Deux (02) modules d'entrées logiques de 32 bits.
- Deux (02) modules de sortie logique de 32 bits.

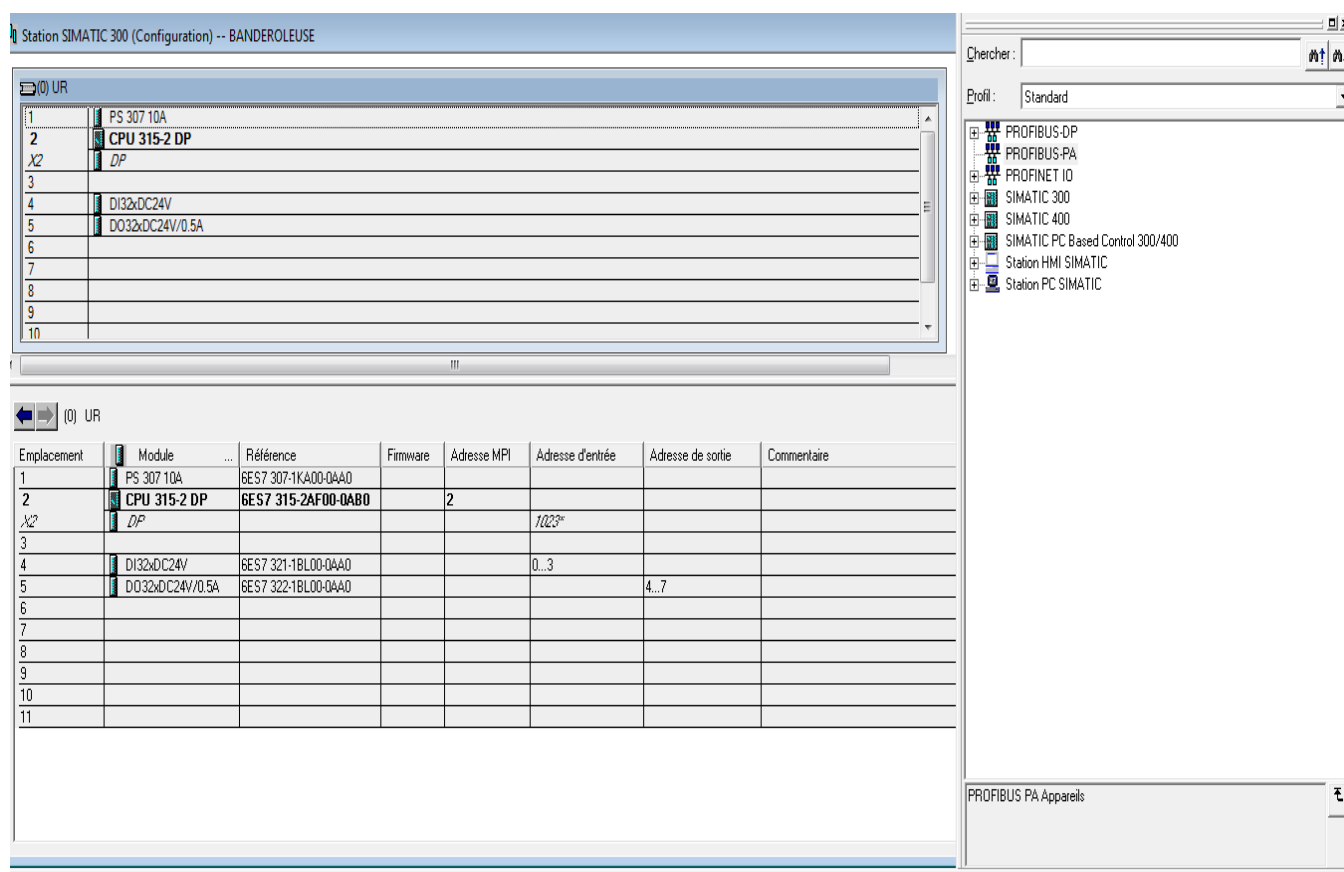


Figure IV-4 : Configuration matérielle.

IV-7-2 Création du Programme :

IV-7-2-1 Structure de programmation step7 :

1) Programmation linéaire :

Ce type de programmation est utilisé pour des commandes simples et de volumes moins importants. Les multiples opérations et instructions de différentes fonctions sont stockées dans un seul bloc d'organisation (OB1) qui traite cycliquement le programme.

2) Programmation structuré

Pour les automatismes complexes, le programme utilisateur est subdivisé en fonctions principales que l'on programme à l'aide des blocs de codes (OB, FB, FC). L'OB1 contient le programme principal qui sera exécuté par la CPU puis il fait appel aux autres blocs quand il le faut pour délivrer les données correspondantes, et dès que la CPU termine l'exécution du programme stocké dans le bloc appelé, elle reviendra pour suivre l'exécution du programme du bloc appelant. Ce genre de traitement de programme est utilisé. Lorsque le procédé à automatiser est complexe car il permet de simplifier l'organisation, la gestion et le test du programme.

Le STEP 7 offre les blocs utilisateur suivants pour la programmation structurée :

❖ **Bloc d'organisation (OB) :**

Un OB est appelé cycliquement par le système d'exploitation et constitue donc l'interface entre le programme utilisateur et le système d'exploitation. L'OB contient des instructions d'appels de bloc indiquant à l'unité de commande de l'automate l'ordre dans lequel il doit traiter les blocs.

❖ **Bloc fonctionnel (FB) :**

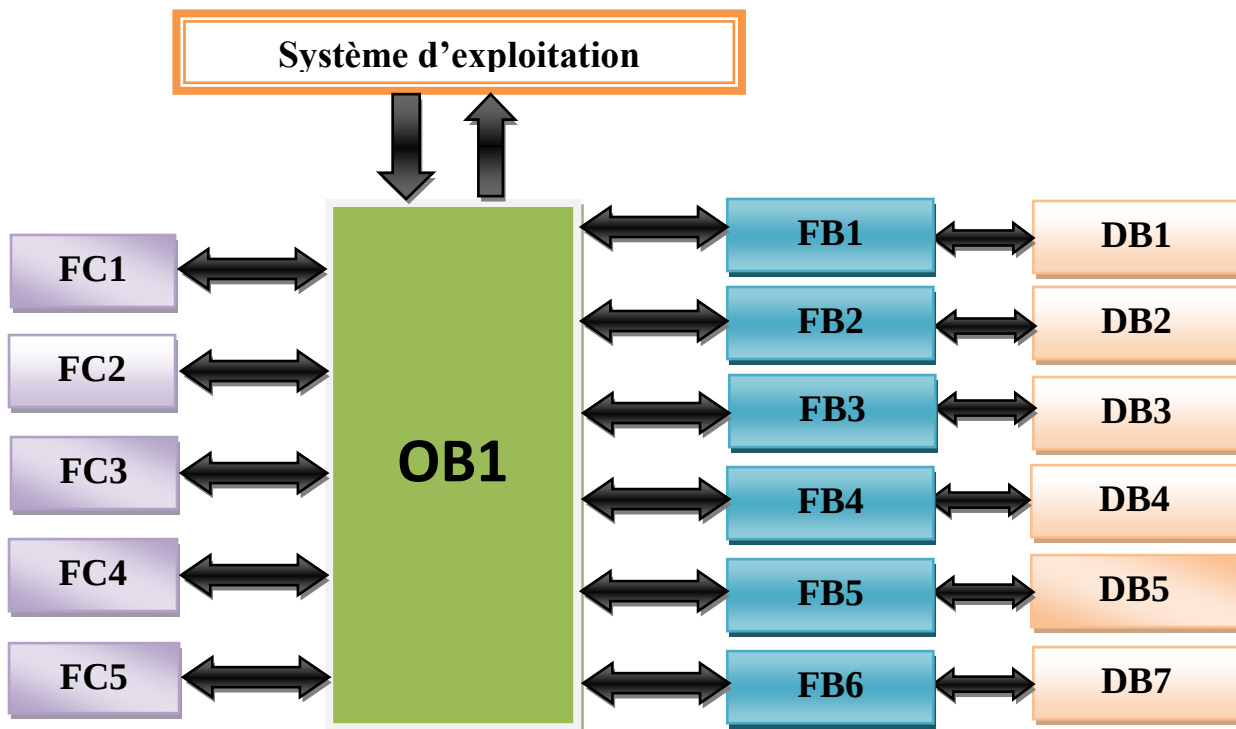
Le FB dispose d'une zone de mémoire qui lui est affectée en propre. Il est possible d'affecter un bloc de données (DB) au FB à l'appel du bloc. Il est possible d'accéder aux données du DB d'instance via les appels contenus dans le FB. Nous pouvons affecter plusieurs DB à un FB. Il est possible d'appeler d'autres FB et FC dans un bloc fonctionnel via des instructions d'appels de bloc.

❖ **Fonction (FC) :**

Une FC ne possède pas une zone de mémoire propre. Les données locales d'une fonction sont perdues après l'exécution de la fonction. Il est également possible d'appeler d'autres FB et FC dans une fonction via des instructions d'appels de blocs.

❖ **Blocs de données (DB) :**

Les DB sont utilisés pour la mise à disposition d'espace mémoire pour les variables types de données. Il existe deux types de blocs de données. Les DB globaux dans lesquels tous les OB, FB et FC peuvent lire les données enregistrées ou écrire des données et les DB d'instance qui sont affectées à un FB donné.

La structure du programme réalisé :**Figure VI-5 : Programmation structurée de la banderoleuse.**

OB1: Contient le programme principal qui fait marche la banderoleuse.

FB1: Contient le GRAFCET du convoyeur d'entrée.

FB2: Contient le GRAFCET du chariot porte bobine (banderoleuse)

FB3: Contient le GRAFCET du bras tournant (banderoleuse)

FB4: Contient le GRAFCET du convoyeur de sortie.

FB5: Contient le GRAFCET du fonctionnement en mode manuel de la banderoleuse.

FB6 : Contient le GRAFCET du moteur changement pre_etirage.

FC1 : Contient le programme en langage contact du convoyeur d'entrée

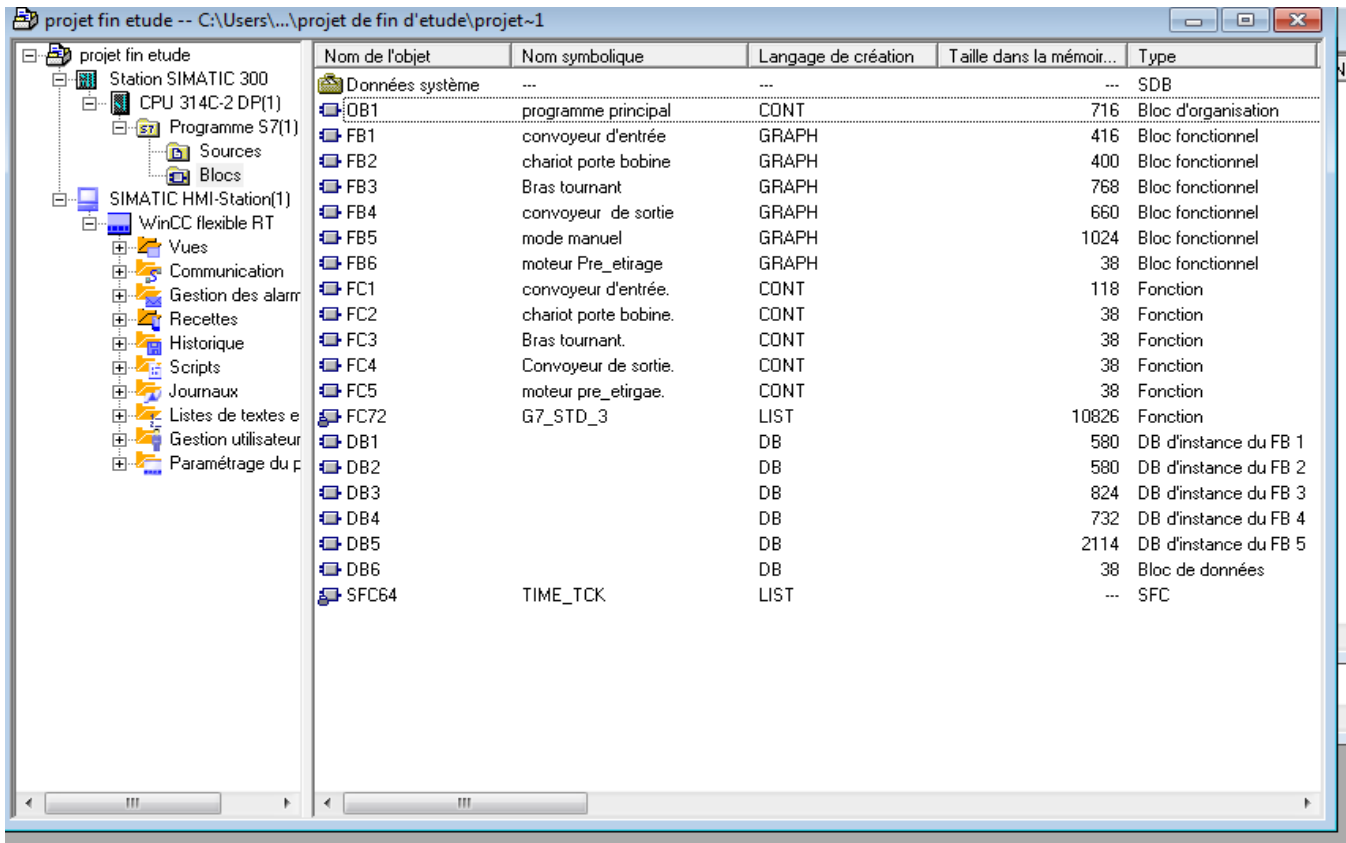
FC2 : Contient le programme en langage contact du chariot porte bobine (banderoleuse).

FC3 : Contient le programme en langage contact du bras tournant (banderoleuse).

FC4 : Contient le programme en langage contact du convoyeur de sortie.

FC5 : Contient le programme en langage contact du moteur changement pre_etirage.

Nous avons réalisé notre programme avec des blocs utilisateurs. La figure IV-6 représente la structure du programme de conduite sécurisée que nous avons développé, qui est constitué d'un bloc OB1, de six blocs FB, de cinq blocs FC et six blocs DB qui sont définis comme suit :



The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for a project named 'projet fin etude'. The left pane displays the project hierarchy: 'Station SIMATIC 300' containing 'CPU 314C-2 DP(1)' and 'Programme S7(1)'. Under 'Programme S7(1)', there are 'Sources' and 'Blocs'. The 'Blocs' folder is expanded, showing 'SIMATIC HMI-Station(1)' and 'WinCC flexible RT'. The main pane displays a table of objects with the following columns: 'Nom de l'objet', 'Nom symbolique', 'Langage de création', 'Taille dans la mémoire...', and 'Type'.

Nom de l'objet	Nom symbolique	Langage de création	Taille dans la mémoire...	Type
Données système	---	---	---	SDB
OB1	programme principal	CONT	716	Bloc d'organisation
FB1	convoyeur d'entrée	GRAPH	416	Bloc fonctionnel
FB2	chariot porte bobine	GRAPH	400	Bloc fonctionnel
FB3	Bras tournant	GRAPH	768	Bloc fonctionnel
FB4	convoyeur de sortie	GRAPH	660	Bloc fonctionnel
FB5	mode manuel	GRAPH	1024	Bloc fonctionnel
FB6	moteur Pre_etirage	GRAPH	38	Bloc fonctionnel
FC1	convoyeur d'entrée.	CONT	118	Fonction
FC2	chariot porte bobine.	CONT	38	Fonction
FC3	Bras tournant.	CONT	38	Fonction
FC4	Convoyeur de sortie.	CONT	38	Fonction
FC5	moteur pre_etirgae.	CONT	38	Fonction
FC72	G7_STD_3	LIST	10826	Fonction
DB1		DB	580	DB d'instance du FB 1
DB2		DB	580	DB d'instance du FB 2
DB3		DB	824	DB d'instance du FB 3
DB4		DB	732	DB d'instance du FB 4
DB5		DB	2114	DB d'instance du FB 5
DB6		DB	38	Bloc de données
SFC64	TIME_TCK	LIST	---	SFC

La figure IV-6 : Structure du programme réalisé.

IV-7-2-2 Simulation du programme réalisé avec S7-PLCSIM :

Après l'élaboration du programme de commande de notre système à automatiser, nous arrivons à l'étape décisive du travail effectué. Cette étape est la validation du programme par simulation et vérification de son bon fonctionnement.

IV-8 Exemple de simulation d'une partie du programme développé :

L'exemple que nous allons expliquer est la programmation du convoyeur de charge. Qui est représenté dans le bloc FC1 constitué de quatre réseaux.

- ❖ Réseaux 1 indique la présence de tension.

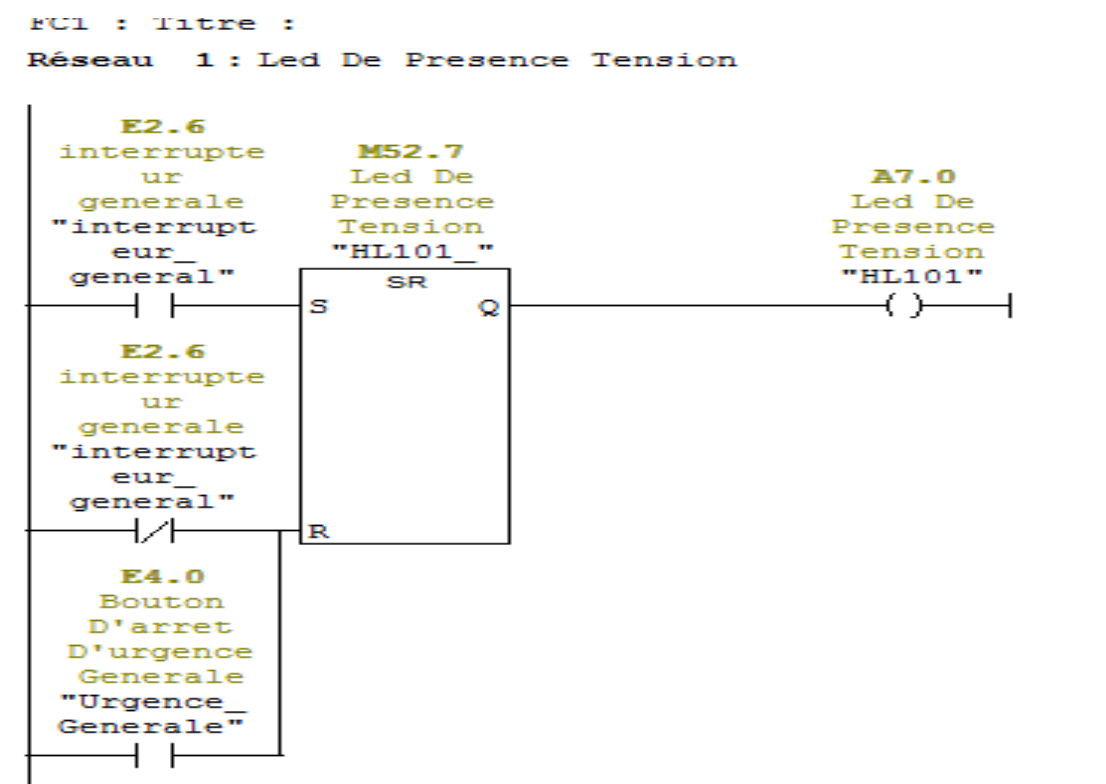


Figure IV-7 : Led de présence tension.

- ❖ Réseaux 2 sert a sélectionné le mode de matche automatique.

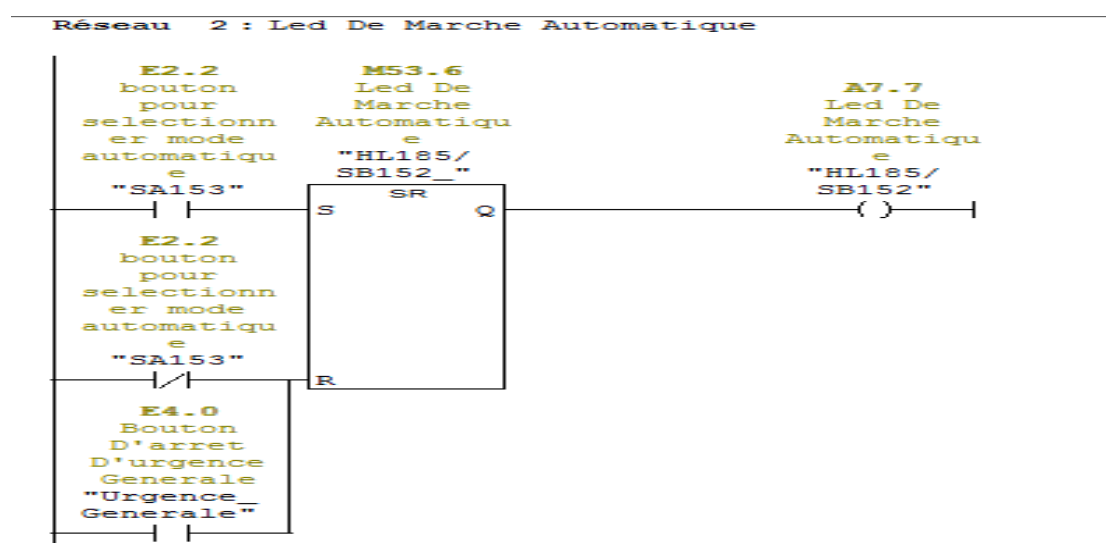


Figure IV-8 : sélection du mode automatique.

- ❖ Réseaux 3 sert a démarré le moteur M1 du convoyeur d'entrée.

Ce réseaux permis le démarrage du moteur M1. Ce dernier transporte la palette vers la banderoleuse a l'aide des transporteurs rouleaux.

Pour démarrer le moteur M1 on doit satisfaire les conditions suivantes :

- L'arrivé de la palette indiqué par un signal palette transit avant barrage d'entrée.
- Absence de palette sur convoyeur d'entrée. Qui est indiqué par capteur de convoyeur d'entrée (de charge).

Pour arrêter le moteur M1 on doit Appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence général, ou satisfaire la condition du positionnement de la palette sur convoyeur de la banderoleuse indiqué par le capteur positionnement palette "B146-B146.1". La figure IV-9 illustre cet exemple.

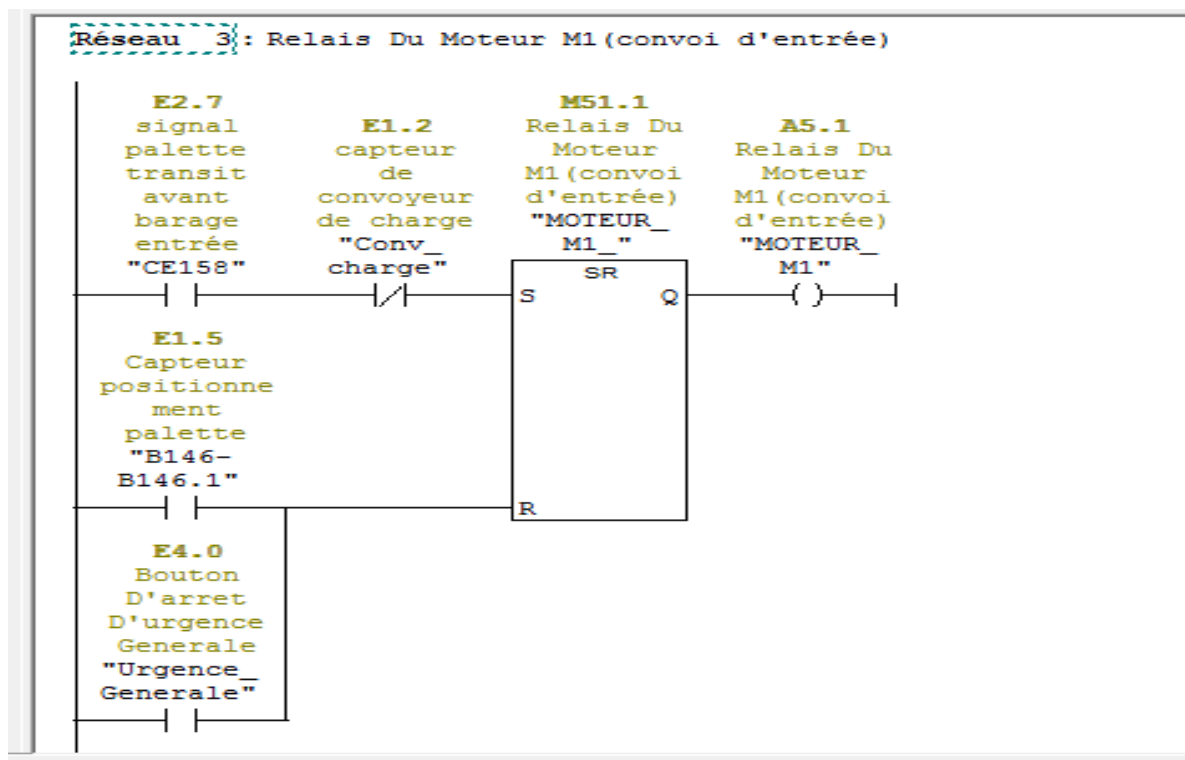


Figure IV-9 : Démarrage ou arrêt du moteur M1.

- ❖ Réseaux 4 démarrage du moteur ventilateur.

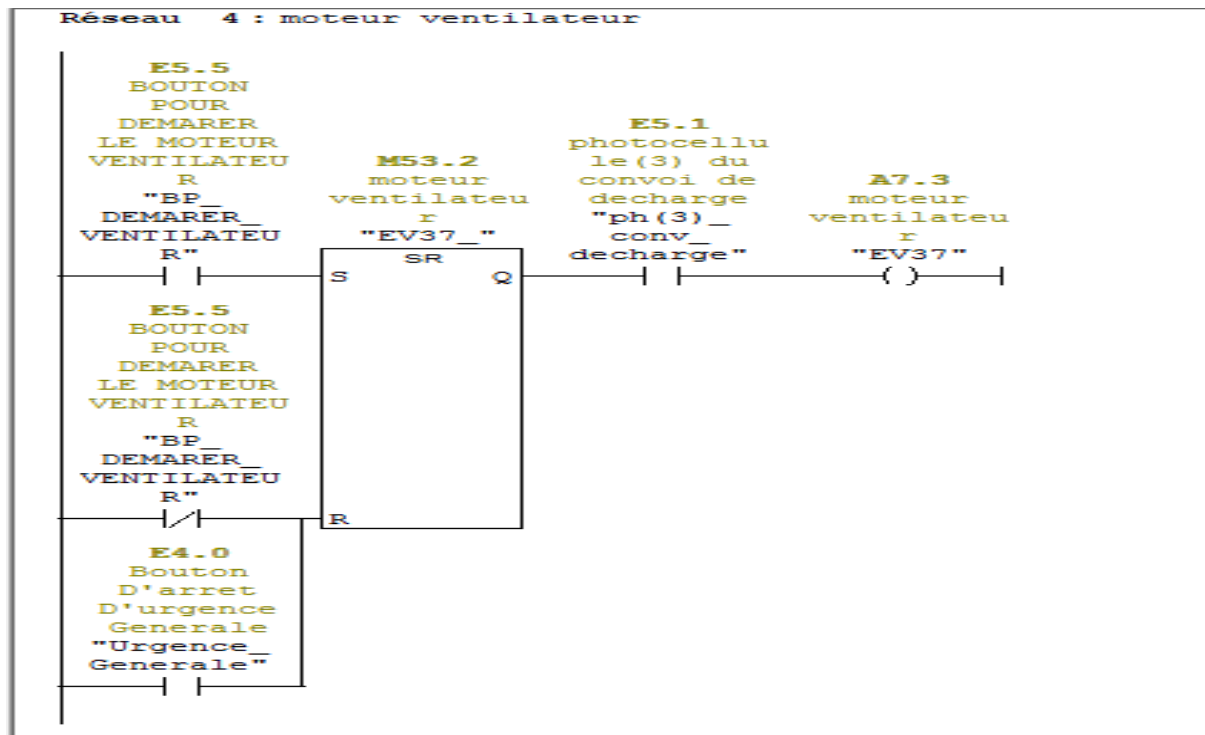


Figure IV-10 : démarrage du moteur ventilateur

IV-9-1 Simulation du bloc FC1 :

Pour pouvoir simuler le bloc FC1. On doit d'abord faire appel à la fonction FC1 dans le bloc organisationnel (OB1).

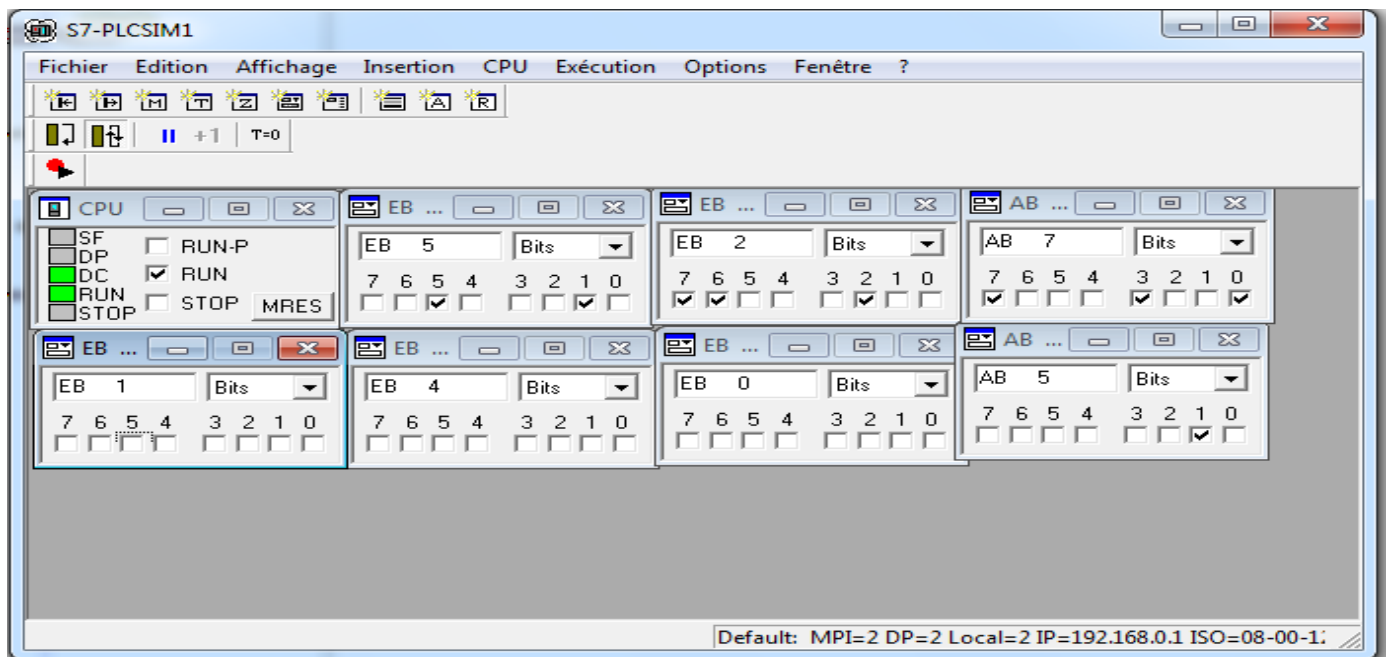


Figure IV-11 : Simulateur S7-PLCSIM

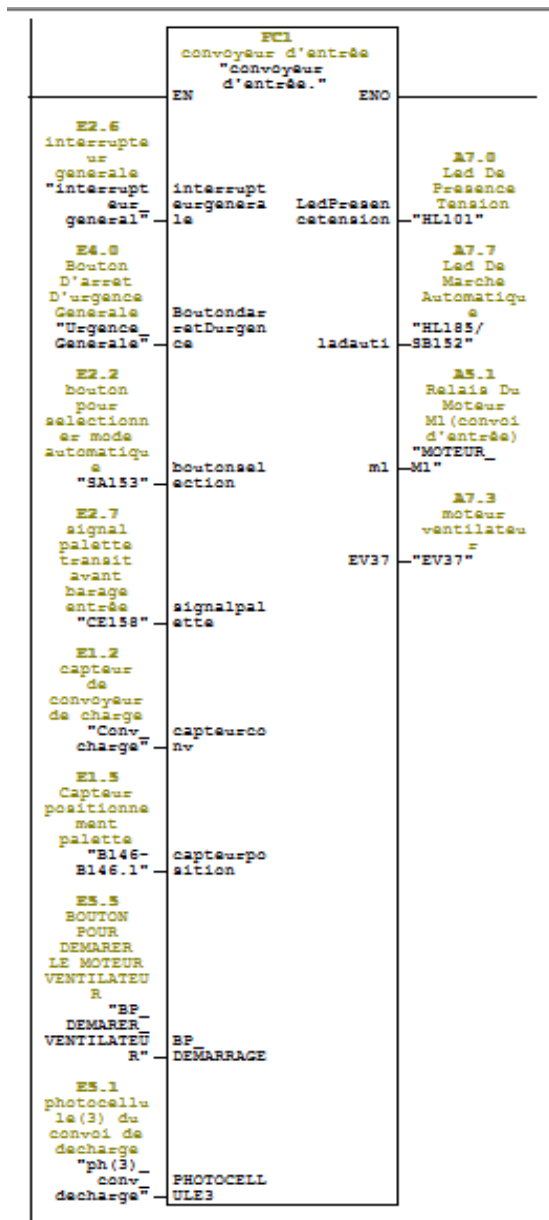


Figure IV-12 : appel de FC1 dans OB1.

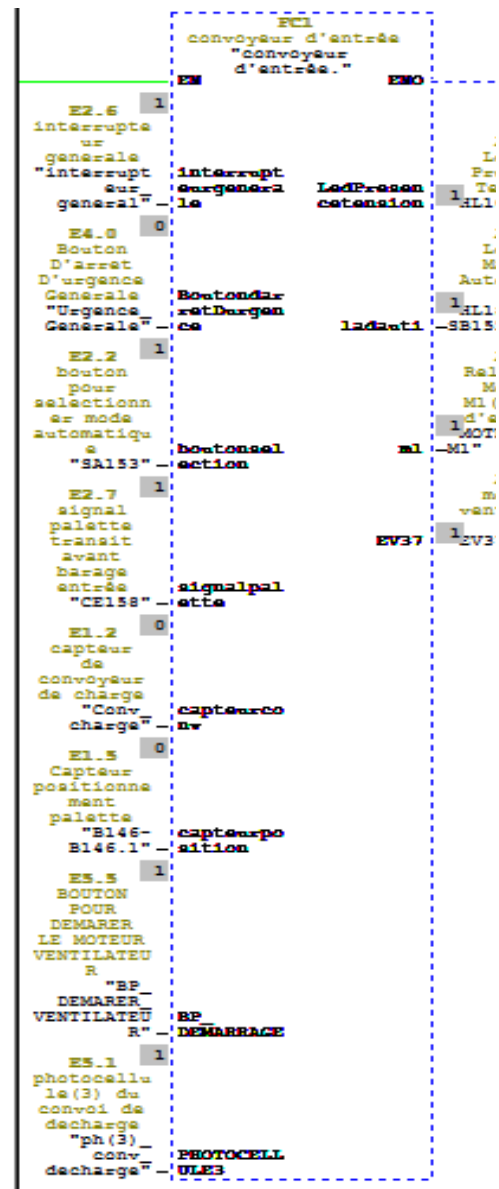


Figure IV-13 : Simulation du bloc FC1

Conclusion:

Dans ce chapitre, nous avons présenté une vue d'ensemble de l'automate programmable industriel que nous avons adopté pour commander notre système, ainsi que son logiciel de programmation SIMATIC STEP7.

L'automate programmable modulaire SIMATIC S7-300 est l'élément de base du système de contrôle qui commande directement les processus de fabrication. Il remplace avantageusement les systèmes en logique câblée dans la plupart des applications industrielles.

Le logiciel STEP 7 nous a permis de programmer l'automate S7-300 avec le langage contact, il nous a permis aussi de réaliser le GRAFCET niveau 2 qui sera rédigé dans l'annexe.

Le S7-PLCSIM le logiciel optionnel de simulation modulaire, qui est intégré dans le STEP7 nous a permis d'exécuter, de tester et de faire une simulation de la solution de commande réalisée.

Dans le chapitre suivant, nous allons développer une plate forme de supervision, permettant une visualisation dynamique des entrées/sorties et qui simplifie la tâche de contrôle pour l'opérateur de conduite.

CHAPITRE V:

Supervision de la banderoleuse

Introduction :

Ces dernières années, les architectures d'automatismes ont très fortement évolués. Ce phénomène s'est amplifié avec l'avènement des nouvelles technologies de l'information et de la communication. En effet, l'automatisation seule est maintenant insuffisante, la supervision des procédés complexes est devenue indispensable.

Toutes les entreprises industrielles sont constamment contraintes d'améliorer leur rendement et d'accroître leur rentabilité en assurant une sécurité et une fiabilité très élevée.

Les outils de visualisation et de supervision en temps réel, mettent a leurs disposition des informations permettant de prendre plus rapidement des décisions sur le procédé et sur les choix stratégiques effectués, de réagir plus vite face aux situations inattendues de façon plus intuitive avec les procédés et les machines.

Le WINCC flexible 2008 intègre un puissant outil de supervision. Qui est destiné à la collecte, manipulation, l'évaluation et à l'enregistrement des paramètres de processus.

V-1 Définition de la supervision industrielle :

La supervision est une forme évoluée de dialogue Homme-Machine. Elle présente plusieurs avantages pour les processus industriels de production. Elle facilite à l'opérateur la surveillance de l'état de fonctionnement d'un procédé ainsi que son contrôle-commande.

Elle permet grâce à des vues créées, et configurées au préalable à l'aide d'un logiciel de supervision WINCC flexible 2008, d'intégrer et de visualiser en temps réel toutes les étapes nécessaires au processus. Elle permet aussi de détecter les problèmes qui peuvent survenir en cours de fonctionnement.

Les fonctions de la supervision sont nombreuses, on peut citer quelques unes :

- Assurer la communication entre les équipements d'automatismes et les outils informatiques d'ordonnancement et de gestion de production.
- Coordonner le fonctionnement d'un ensemble de machines enchaînées constituant une ligne de production, en assurant l'exécution d'ordres communs (marche, arrêt,...etc.)
- répondre à des besoins nécessitant en général une puissance de traitement importante.
- Assister l'opérateur dans les opérations de diagnostic et de maintenance.

V-2 Les avantages de la supervision :

- Permet de visualiser le processus et de concevoir l'interface graphique destinée à l'opérateur.
- Permet à l'opérateur de surveiller le processus. Pour ce faire, le processus est visualisé par un graphisme à l'écran. Dès qu'un état du processus évolue, l'affichage est mis à jour.
- Permet à l'opérateur de commander le processus.
- Lorsqu'un état de processus devient critique, une alarme est déclenchée automatiquement. L'écran affiche une alarme en cas de franchissement d'un seuil défini.
- Les alarmes et valeurs de processus peuvent être imprimées et archivées sur des supports électroniques. Ceci permet de documenter la marche du processus et d'avoir accès ultérieurement aux données de production du passé.
- Assurer la communication entre les équipements d'automatismes et les outils informatiques d'ordonnancement et de gestion de production.
- Coordonner le fonctionnement d'un ensemble de machines enchaînées constituant une ligne de production, en assurant l'exécution d'ordres communs (marche, arrêt,...etc.)
- répondre à des besoins nécessitant en général une puissance de traitement importante.
- Assister l'opérateur dans les opérations de diagnostic et de maintenance.

V.3 Etat de la supervision dans l'entreprise de production "Tango" :

L'entreprise agroalimentaire Tango dispose des technologies les plus récentes en termes d'automatisation, ce qui offre à la supervision la possibilité d'avoir de grandes performances.

La Banderoleuse objet de notre étude, est gérée par un simple écran alphanumérique à affichage matriciel c'est pour cela qu'il nous a été proposé de changer ce dernier par un autre plus développé et mieux adapté aux exigences de l'industrie moderne.

V-4 Constitution d'un système de supervision :

La plus part des systèmes de supervision se compose d'un moteur central (logiciel), auquel se rattache des données provenant des équipements (automate).

Le logiciel de supervision assure l'affichage, le traitement des données, l'archivage et la communication avec d'autres périphériques.

V-4-a modules de visualisation :

Il permet d'obtenir et de mettre à la disposition des opérateurs, les éléments d'évaluation du procédé par ses volumes de données instantanées.

V-4-b Modules d'archivage :

Il mémorise les données (alarmes et événements) pendant une longue période et il permet l'exploitation des données pour des applications spécifiques à des fins de maintenance ou de gestion de production.

V-4-c Modules de traitement :

Il permet de mettre en forme les données afin de les présenter via le module de visualisation aux opérateurs sous une forme prédéfinie.

V-4-d Module de communication :

Assure l'acquisition et le transfert de données et gère la communication avec les automates programmables industriels et autres périphériques.

La figure V-1 suivante représente les différents constituants d'un système de supervision.

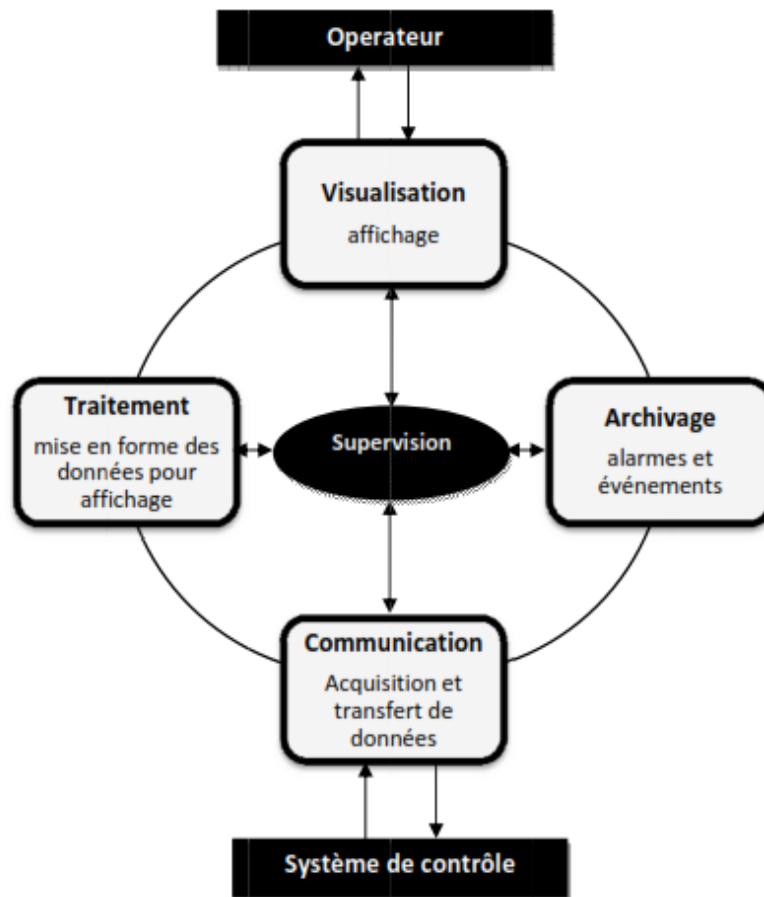


Figure V-1 : Constituants d'un système de supervision

V-5 Structure d'un système de supervision :

En vue de la réalisation d'une communication entre un API et un PC, des mécanismes d'échange ont été développés dans ce sens pour assurer l'acquisition et le transfert de données entre le PC de supervision et un automate programmable.

Le PC de supervision échange les données à travers l'API qui gère l'ensemble du processus. Un réseau de supervision est souvent constitué de :

- ❖ PC utilisé comme poste opérateur, permet l'acquisition des données, l'affichage des synoptiques et la conduite de l'unité.
- ❖ PC comme poste ingénieur, dédié à l'administration du système et au paramétrage de l'application.
- ❖ réseau d'acquisition de type Ethernet industriel, reliant les postes opérateur à l'automate.

V-6 Présentation du logiciel de supervision WINCC flexible 2008 :

WINCC (Windows Control Center) est un système IHM (Interface-Homme-Machine) très performant développé par SIEMENS. C'est un outil flexible qui s'intègre parfaitement dans les solutions d'automatisation et de techniques de l'information et qui est destiné à la configuration des systèmes de supervision.

WINCC permet la saisie, l'affichage et l'archivage des données tout en facilitant les tâches de conduite et de surveillance aux exploitants. Il est compatible avec Windows et comporte des objets graphiques prédéfinis tels que : l'affichage numérique, une bibliothèque complète de symboles IHM, un affichage de texte et courbes, un champ d'édition de valeurs du processus,...etc.

La figure suivante montre le contenu du logiciel WINCC flexible 2008.

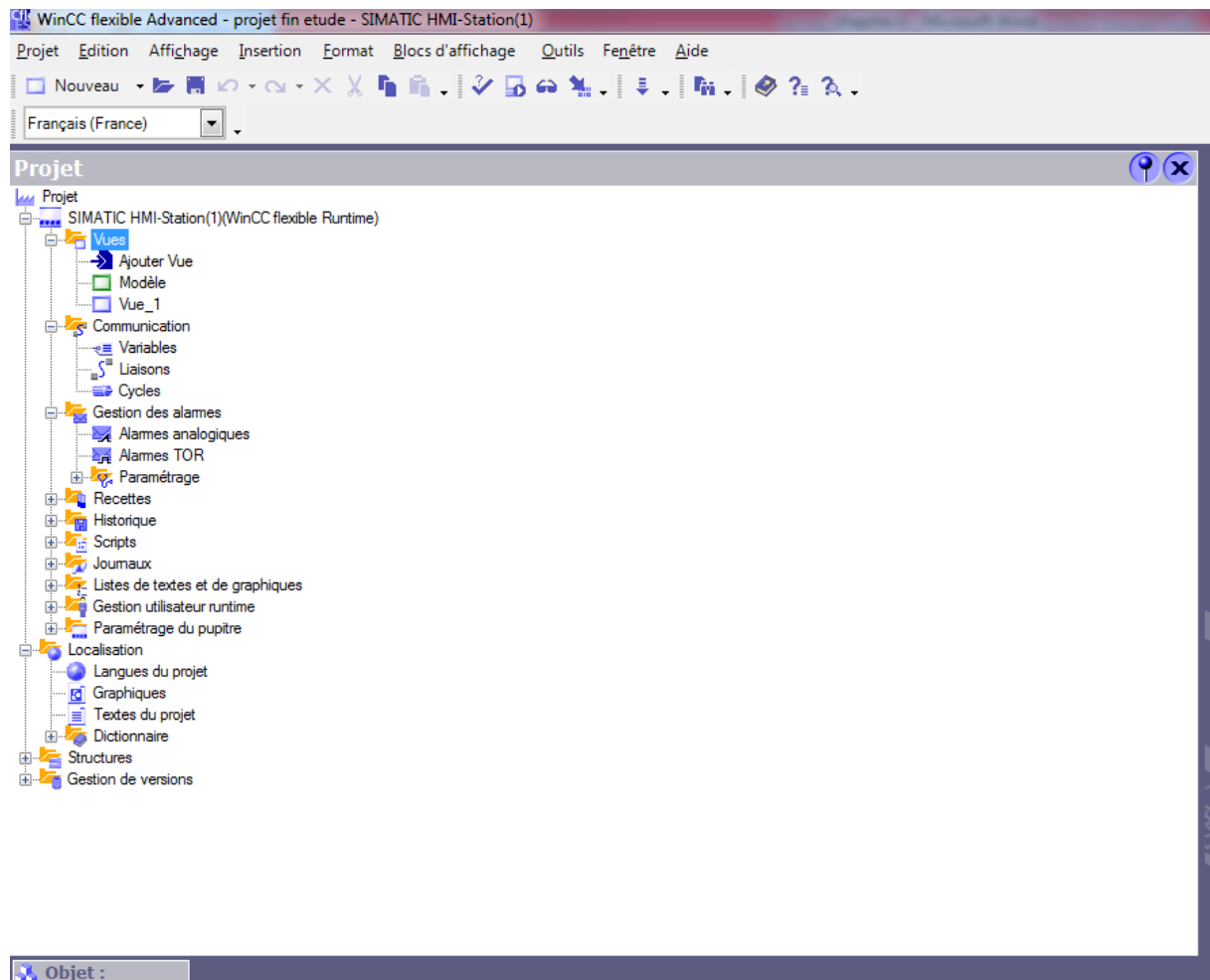


Figure V-2 : contenu du WINCC flexible 2008.

V-7 Intégration du WINCC dans SIMATIC Step7:

Faisant partie du concept TIA de Siemens (Totally Integrated Automation), WINCC s'avère particulièrement efficace dans le cadre d'une mise en œuvre avec des automates programmables de la famille de produits SIMATIC. Les automates programmables d'autres marques sont bien entendus également pris en charge.

WINCC s'intègre parfaitement au logiciel SIMATIC STEP7. Cela nous permet de choisir des mnémoniques et bloc de données de SIMATIC STEP7 comme variable dans WINCC. On économise ainsi du temps et on évite aussi des sources d'erreurs dues à la répétition de la saisie.

La figure suivant illustre l'intégration du WINCC dans le Step7

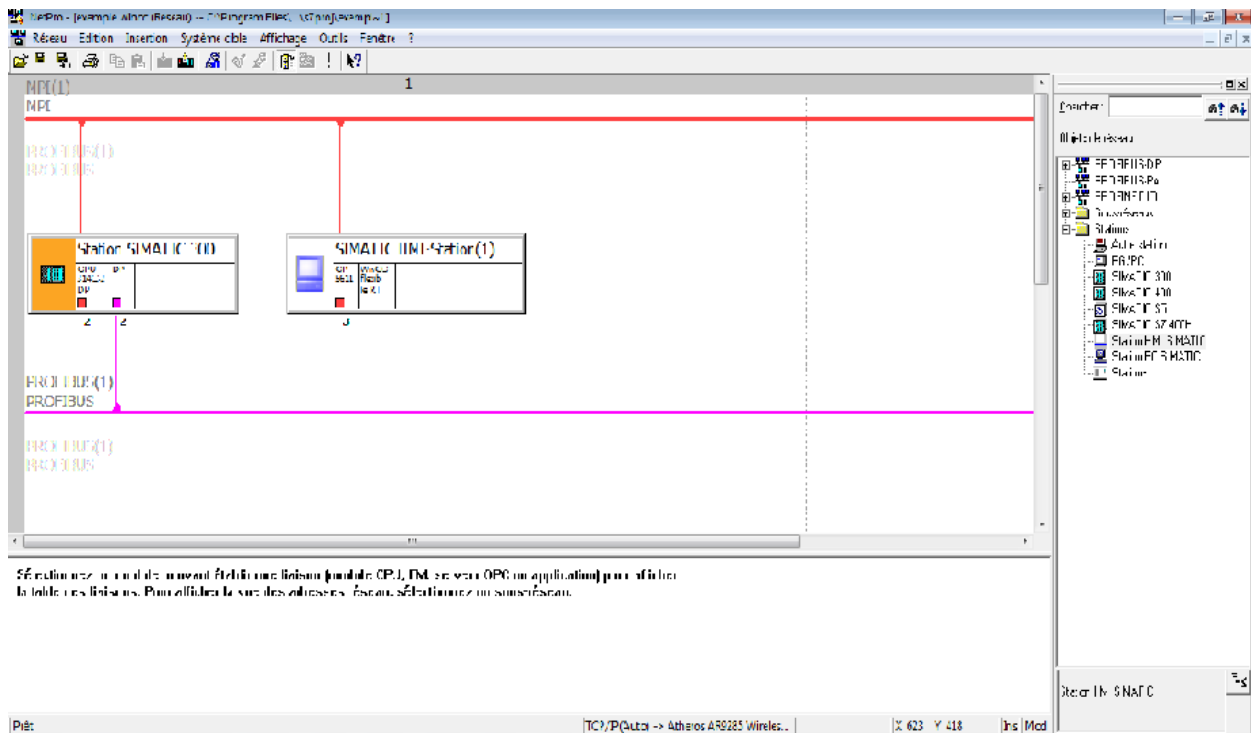


Figure V-3 : liaison entre station S7-300 et la station HMI.

V-8 Avantage de l'intégration du WINCC dans le Step7 :

Faisant partie du concept TIA de Siemens (Totally Integrated Automation), WINCC s'avère particulièrement efficace dans le cadre d'une mise en œuvre avec des automates programmables de la famille de produits SIMATIC. Les automates programmables d'autres marques sont bien entendus également pris en charge.

WINCC s'intègre parfaitement au logiciel SIMATIC STEP7. Cela nous permet de choisir des mnémoniques et bloc de données de SIMATIC STEP7 comme variable dans WinCC. On économise ainsi du temps et on évite aussi des sources d'erreurs dues à la répétition de la saisie.

V-9 Communication entre le PC de supervision et l'automate :

La communication entre le PC de supervision et la machine ou le processus est réalisé par l'intermédiaire de l'automate, au moyen de « variables ». La valeur d'une variable est écrite dans une zone mémoire (adresse) de l'automate où est lue par le PC de supervision. La structure générale est illustrée dans la figure suivante :

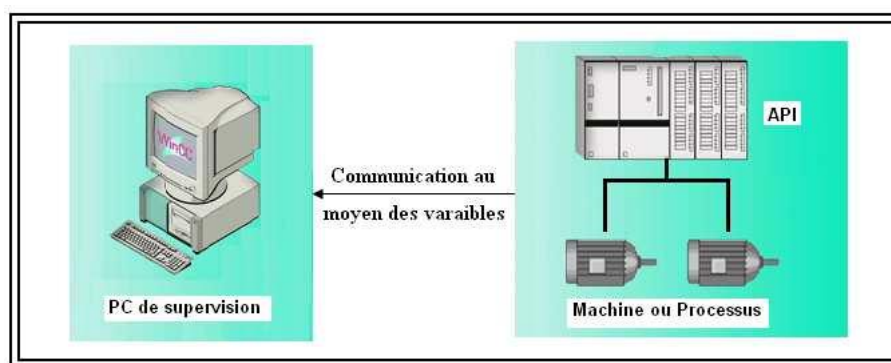


Figure V-2 : communication entre PC de supervision et l'API.

V-10- Communication entre le WINCC et l'API :

Dans le cadre de la communication industrielle avec WINCC signifie l'échange, d'informations via les variables et des valeurs du processus. Pour l'acquisition des valeurs du processus, le pilote de communication envoie des télégrammes de requête à l'automate. En retour, ce dernier transmet les valeurs du processus requises à WINCC sous forme de télégramme de réponse.

V-11 Création d'un projet sous le WINCC flexible 2008 :

Au démarrage du WINCC, l'assistant de projet s'ouvre automatiquement. Il nous offre le choix du type de projet à créer (monoposte, multiposte, Multi Client), puis le choix de donner un nom de projet.

Dès que l'assistant a créé le projet, les données de base du projet générées par l'assistant de projet s'affichent dans WINCC Explorer. Le nom du projet est inscrit dans la barre de titre de WINCC Explorer.

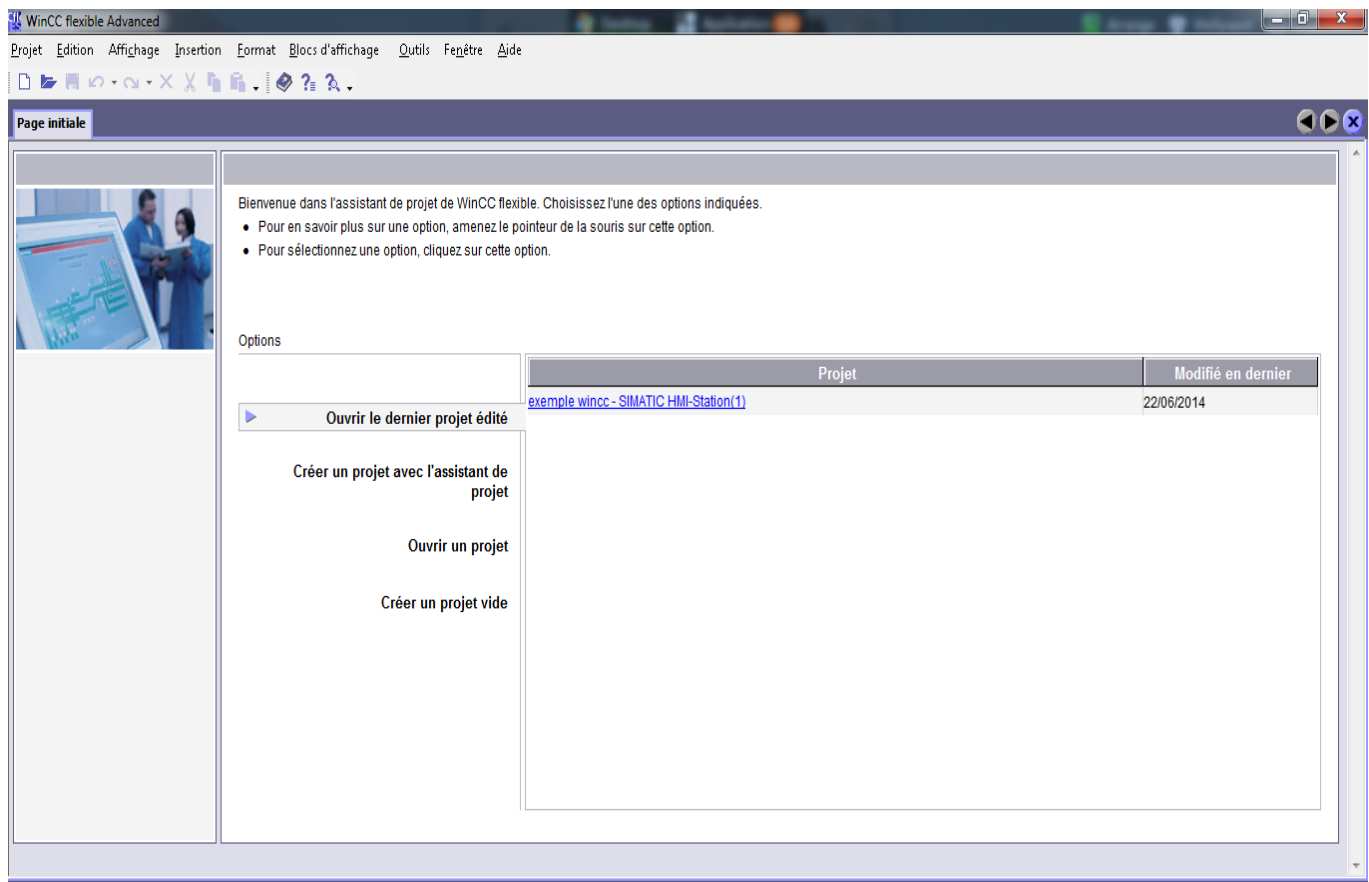


Figure V-3 : Création de projet sous le WINCC.

V-12 Présentation de la plateforme de supervision de la banderoleuse :

Afin de superviser la banderoleuse nous avons élaboré quatre vues, représentées sur les figures suivantes :

1. Vue d'accueil.
2. Vue mode de fonctionnement automatique.
3. Vues mode fonctionnement manuel.
4. vue des alarmes.

V-12-1 Vue d'accueil :

La vue d'accueil comporte les différents boutons de navigation vers les autres vues de supervision du processus. Ainsi que le bouton d'urgence générale qui permet de désactiver tout le système en cas de nécessité.

On trouve aussi les LED indiquant le mode de fonctionnement de la machine (Automatique/manuel) et la LED présence tension qui indique que la machine est alimentée.

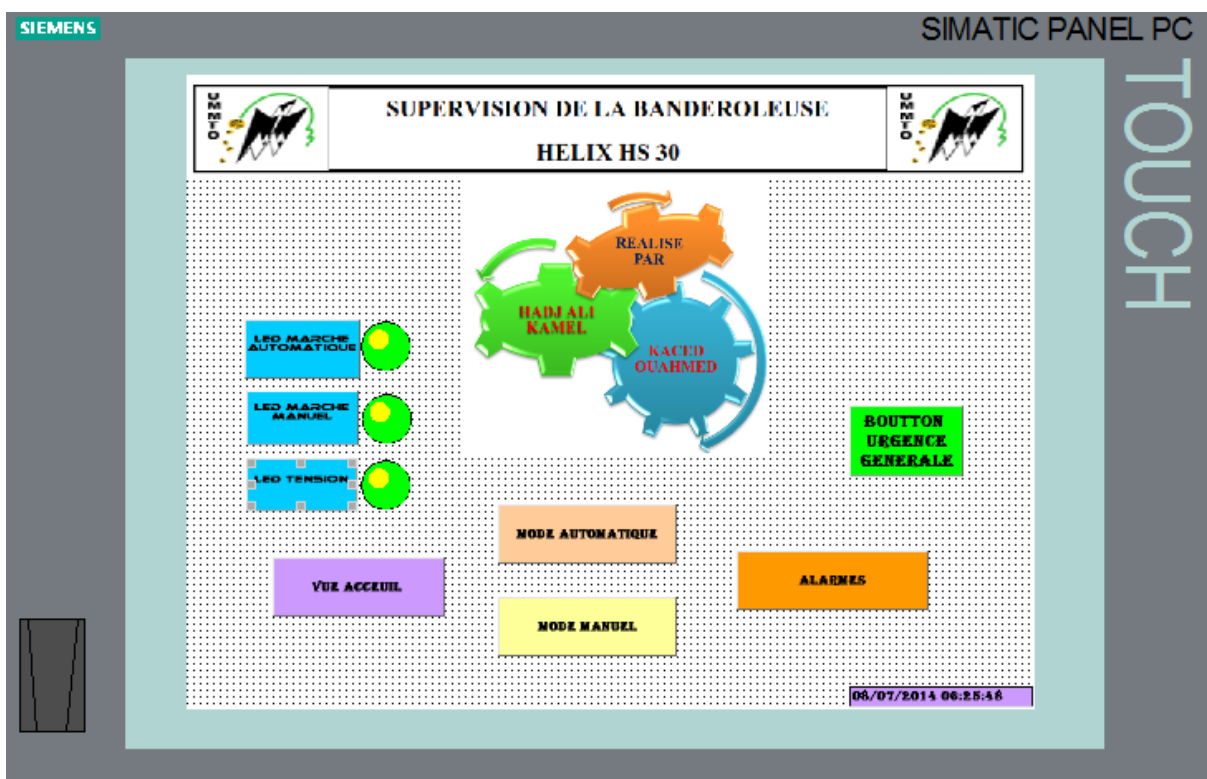


Figure V-4 : Vue d'accueil.

V-12-2 Vue du Mode Automatique :

Cette vue permet d'activer le mode de fonctionnement automatique de la machine. Et visualiser tout les états des composants de la banderoleuse.

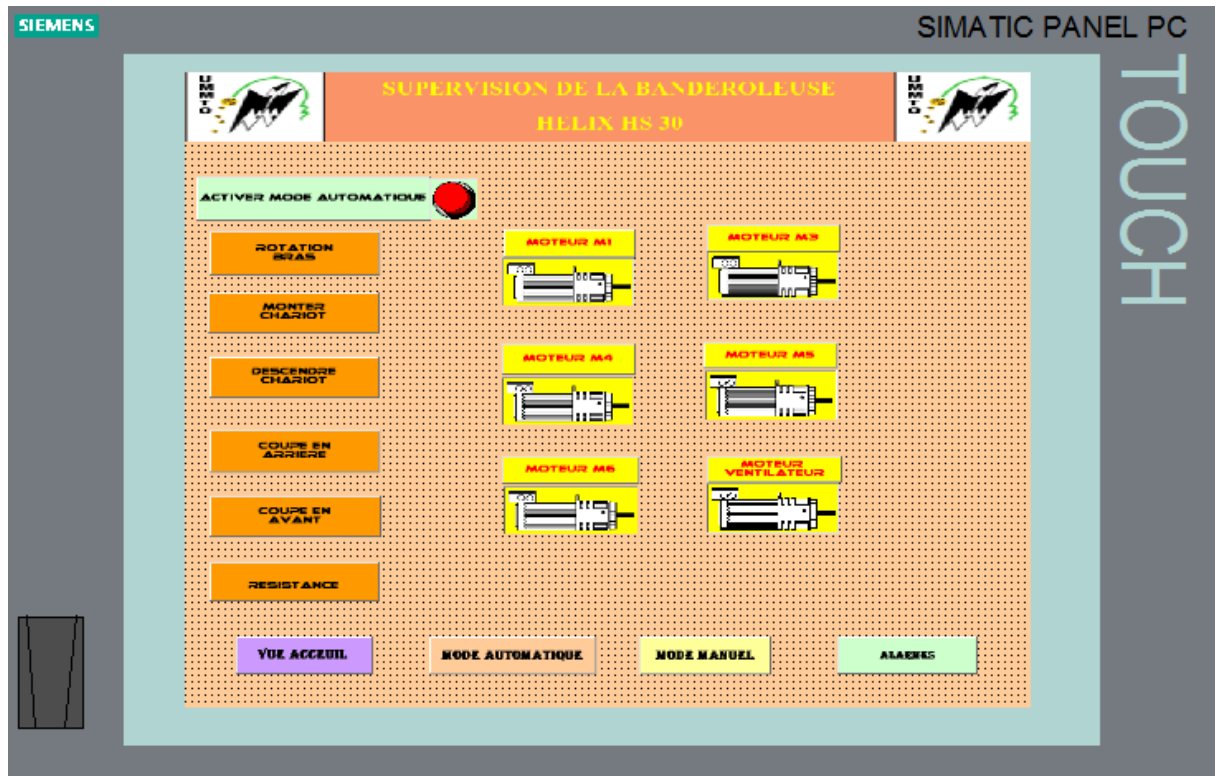


Figure V-5 : Vue du mode automatique.

V-12-3 Vue du mode manuel :

Cette vue permet de sélectionner le mode de marche manuel. D'activer et de désactiver tout les moteurs de la banderoleuse en mode manuel avec des interrupteurs et des boutons poussoirs.

Elle permet de paramétrer, le moteur changement Pré-étirage et de fixer le nombre de tours à effectuer par le bras tournant de la machine afin de filmer la palette.

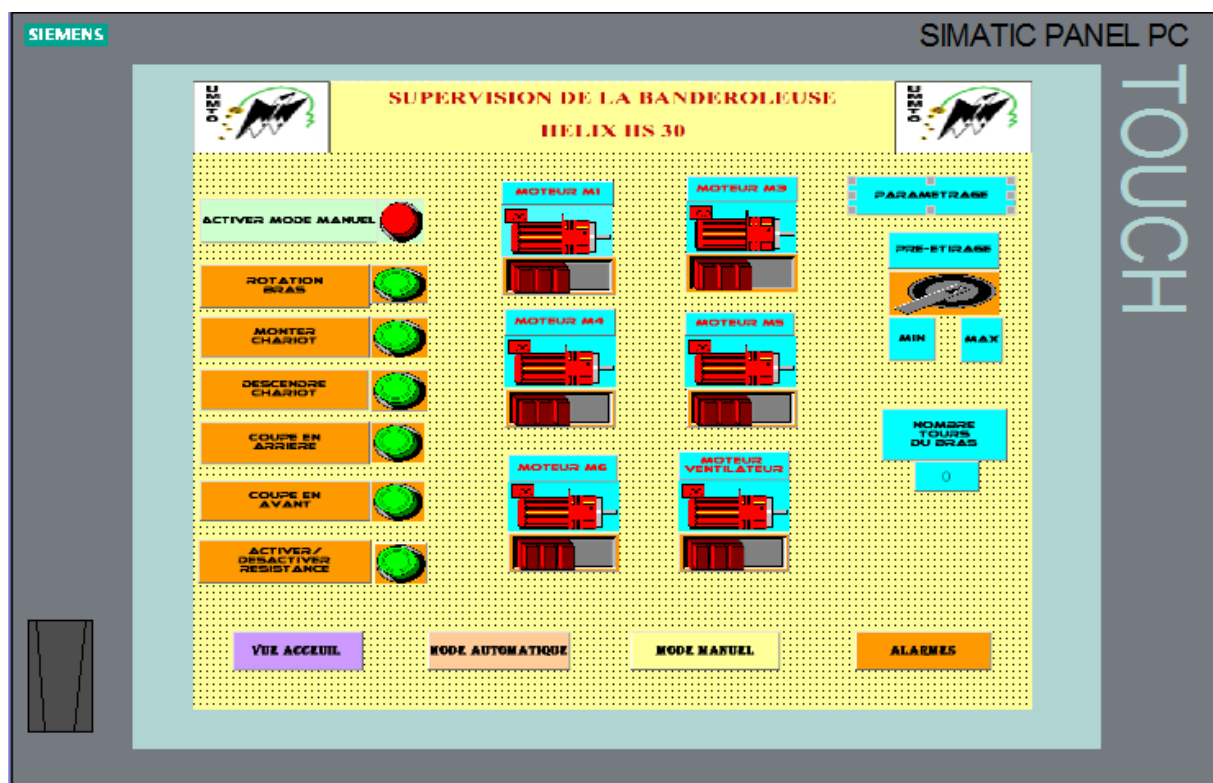


Figure V-6 : Vue du mode manuel.

V-12-4 Vue des alarmes :

Cette vue permet de visualiser l'état de marche de tout les moteurs et de nous indiquer une alarme en cas de défaillance des moteurs et capteurs.

Cette vue permet aussi de contrôler la sécurité, qui entoure la banderoleuse comme l'ouverture des portes ou intrusion humaine sur les deux convoyeurs d'entrée et de sortie.

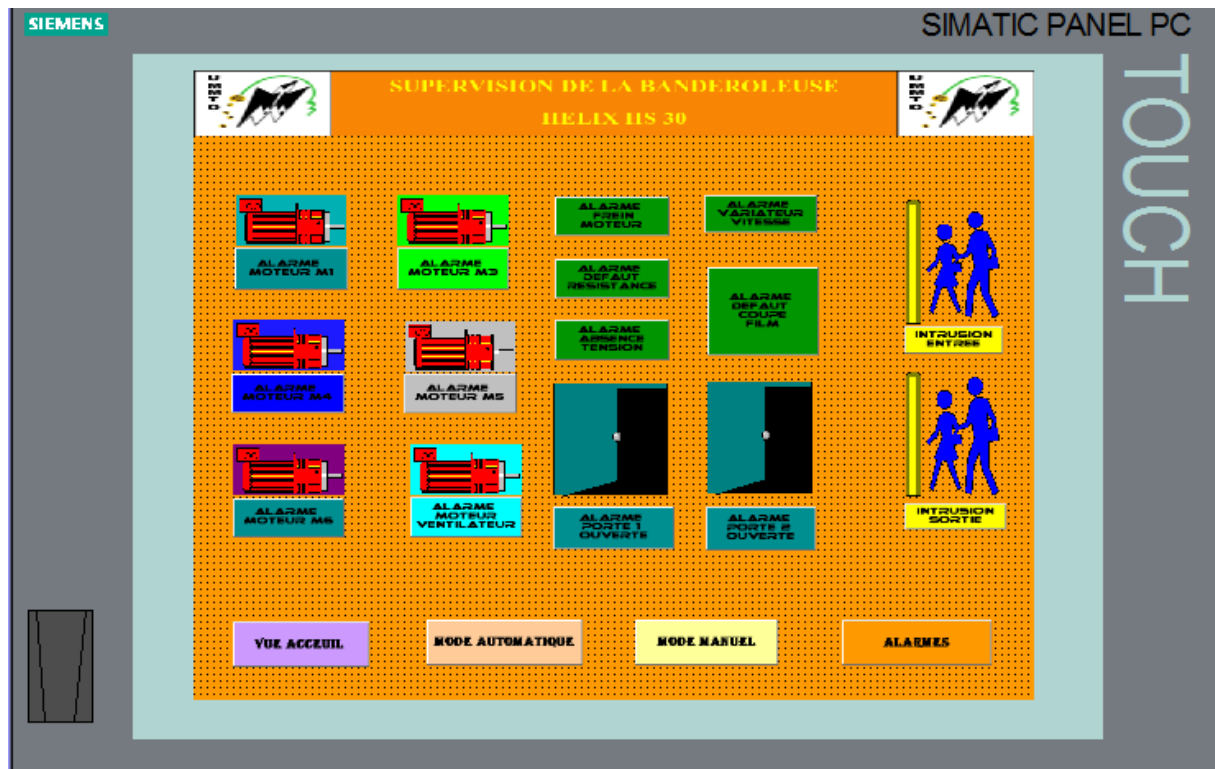


Figure V-7 : Vue des alarmes.

Conclusion :

Nous avons élaboré sous WinCC toutes les vues qui sont utiles pour suivre l'évolution de cycle de fonctionnement de la station. Ce programme respecte l'exactitude de programme de fonctionnement de la banderoleuse, que nous avons développé avec le logiciel STEP7.

Le logiciel de supervision met à notre disposition de vrais outils industriels pour surveiller contrôler, et conduire notre procédé.

La supervision est devenue indispensable dans les processus industriels, son utilité apparaît dans la diminution des temps d'arrêt, signalisation des pannes. Ainsi elle augmente la fiabilité de la machine et sa durée de vie.

Conclusion générale

Conclusion générale

Notre projet de fin d'étude a été effectué en grande partie au sein de l'unité de production de l'usine tango. Une expérience qui nous a permis de découvrir l'environnement industriel et d'enrichir nos connaissances sur le plan pratique. Et d'approfondir nos connaissances théoriques acquises durant notre cursus universitaire.

L'objectif de notre projet était de concevoir une solution programmable et de développer une plateforme de supervision pour une banderoleuse de type ROBOPAC HELIX HS30. En remplaçant l'automate programmable de type S7-200 par un API S7-300. De la même marque de production SIEMENS.

Le S7-200 est un micro automate compact, performant en termes de temps réel, mais très limité en termes de supervision. Dans notre cas, il est surveillé par un pupitre OP3 ancien. Contrairement au S7-300 qui est un automate modulaire de moyenne gamme SIMATIC S7, fabriqué par la firme SIEMENS, avec sa riche gamme de modules, il permet la réalisation d'extensions centralisées et de structures décentralisées. Il peut également s'intégrer dans des solutions compactes avec HMI.

En termes de supervision, le S7-300 est équipé d'un écran tactile plus moderne et performant, facilitant la commande et la surveillance du fonctionnement de la machine.

C'est pour ses raisons citées ci-dessus, que le choix de l'automate programmable est porté sur le S7-300, qui correspond parfaitement aux exigences imposées par les responsables de l'usine afin de faciliter l'adaptation aux équipements déjà installés.

A noter que toutes les autres machines de l'usine sont équipées d'automates S7-300 sauf la banderoleuse objet de notre projet.

La réalisation de ce projet nous a permis de nous familiariser davantage avec certains logiciels de programmation des automates industriels, tels que SIMATIC STEP7 et le logiciel de supervision WINCC flexible, et avec l'outil de modélisation GRAFCET qui nous a permis de modéliser notre machine afin de concevoir une solution de commande.

Espérant que ce modeste travail sera utile pour l'usine TANGO, ainsi qu'aux futures promotions d'étudiants.

Bibliographie :

- [1] : Documentations de la DRH, TANGO : Organisation et historique de la brasserie 2008.

- [2] : Documentations techniques internes de la ligne de conditionnement "TANGO"
Manutention et installation, Edition 2008.

- [3] : Documentations techniques de la Brasserie : Data sheet livret technique de la machine
"banderoleuse ROBOPAC HELIX-HS 30". Edition 1998, Référence 3710310035

- [4] : Documentations techniques de la ligne de conditionnement ERMAFLEX : Data sheet
Présentation de la banderoleuse

- [5] : "Automatisation et supervision d'une station traitement d'eau ", mémoire de fin
d'étude réalisé par BENDALI lamia, 2009. Département automatique.

- [6] : R. David et H. Alla, Du Gafcet aux réseaux de Pétri, 2ème édition, édition
HERMES, Paris, 1997.

- [7] : "Développement d'une solution programmable à base de l'API S7-300 de l'installation
de polissage de BCR ", mémoire de fin d'études réalisé par ILOULA NASSIM et
BERREFAS Ahmed, 2009. Departement automatique.

ANNEXE A

Propriétés de la table des mnémoniques

Nom :	Mnémoniques
Auteur :	
Commentaire :	
Date de création :	03/07/2014 03:57:14
Dernière modification :	05/07/2014 14:35:25
Dernier filtre sélectionné :	Tous les mnémoniques
Nombre de mnémoniques :	163/163
Dernier tri :	Opérande ordre croissant

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	KM171	A 4.0	BOOL	Relais De Frein moteur Rotation
	KM172	A 4.1	BOOL	Relais De Monter Chariot
	Signal 1704	A 4.3	BOOL	Selection Vitesse Variateur Rotation
	KM175	A 4.4	BOOL	Relais De Descente Chariot
	HA176	A 4.5	BOOL	Avertisseur Acoustique De Marche Automatique
	YV177	A 4.6	BOOL	Electrovanne Pour Ouvrir La Pince
	YV178	A 4.7	BOOL	Electrovanne Pour Fermer La Pince
	YV181	A 5.0	BOOL	Electrovanne Coupe (Avant/Arrière)
	MOTEUR_M1	A 5.1	BOOL	Relais Du Moteur M1(convoi d'entrée)
	K183	A 5.2	BOOL	Relais Machine En Position Palette
	Signal 1804	A 5.3	BOOL	Urgence Machine
	KR186	A 5.5	BOOL	Relais De Resistance Coup Film
	K187	A 5.6	BOOL	Relais Signal Pret à Recevoir En Entree
	K188	A 5.7	BOOL	Relais Signal Sortie Palette
	YV191	A 6.0	BOOL	Electrovanne (Monté/Descente) Presseur
	YV192	A 6.1	BOOL	Electrovanne De Fuer Film
	moteur_M3	A 6.2	BOOL	relais du moteur M3 (du robopac ver table)
	moteur_M4	A 6.4	BOOL	Relais Du Moteur M4(convoi de decharge)
	moteur_M5	A 6.5	BOOL	Relais Du Moteur M5(convoi de decharge)
	moteur_M6	A 6.6	BOOL	Relais Du Moteur M6(convoi de decharge)
	HL101	A 7.0	BOOL	Led De Presence Tension
	HL102	A 7.1	BOOL	Led D'urgence
	HL103	A 7.2	BOOL	Led D'alarme Thermique Defaut Variateur
	EV37	A 7.3	BOOL	moteur ventilateur
	HL185/SB152	A 7.7	BOOL	Led De Marche Automatique
	KA248	A 8.0	BOOL	relais de sens (+) du moteur changemet pré-etirage
	KA249	A 8.1	BOOL	relais de sens (-) du moteur chagement pré-étirage
	SQ132	E 0.1	BOOL	capteur chariot bas
	SQ133	E 0.2	BOOL	capteur chariot haut
	SQ135	E 0.4	BOOL	capteur bras en phase
	Signal_1307	E 0.6	BOOL	signal d'urgence
	SQ141	E 1.0	BOOL	capteur de coupe en avant
	SQ142	E 1.1	BOOL	capteur de coupe en arrière
	Conv_charge	E 1.2	BOOL	capteur de convoyeur de charge
	B144-B144.1	E 1.3	BOOL	Capteur de controle bras en arrière
	B146-B146.1	E 1.5	BOOL	Capteur positionnement palette
	B147-B147.1	E 1.6	BOOL	Capteur de controle bras en sortie
	CE148	E 1.7	BOOL	signal palette transit avant barage sortie
	SB152	E 2.1	BOOL	bouton marche automatique
	SA153	E 2.2	BOOL	bouton pour selectionner mode automatique
	SB155	E 2.4	BOOL	bouton d'arrêt machine en phase
	CE156	E 2.5	BOOL	signal palette en position start banderolage

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	interrupteur_general	E 2.6	BOOL	interrupteur generale
	CE158	E 2.7	BOOL	signal palette transit avant barage entrée
	CE91	E 3.5	BOOL	capteur anti intrusion humain d'entrée
	CE92	E 3.6	BOOL	capteur anti intrusion humain de sortie
	SQ92	E 3.7	BOOL	capteur porte ouverte
	bp_Urgence_Generale	E 4.0	BOOL	Bouton D'arret D'urgence Generale
	Pres_Palette_avant_conv_	E 4.1	BOOL	Presence Palette Avant Convoyeur De Charge
	capt_pince_fremée	E 4.2	BOOL	capteur de pince fermée
	capt_pince_ouverte	E 4.3	BOOL	capteur de pince ouverte
	capt_presence_film	E 4.4	BOOL	capteur de presence film
	capt_table_posi_(1)	E 4.5	BOOL	capteur indiquant table en position 1
	ph(1)_table	E 4.6	BOOL	photocellule (1) de la table
	capt_pres_pal_table	E 4.7	BOOL	capteur de presence palette sur la table
	ph(2)_table	E 5.0	BOOL	photocellule (2) de la table
	ph(3)_conv_decharge	E 5.1	BOOL	photocellule(3) du convoi de decharge
	capt_induct_conv_decharg	E 5.2	BOOL	capteur inductif du convoi de decharge
	capt_pres_pal_conv_decha	E 5.3	BOOL	capteur de presence de palette sur le convoi de decharge
	bp_manuel	E 5.4	BOOL	bouton pour selectioner le mode manuel
	BP_DEMARER_VENTILATEUR	E 5.5	BOOL	BOUTON POUR DEMARER LE MOTEUR VENTILATEUR
	SA244	E 5.6	BOOL	bouton de selection de pré-étirage (min/max)
	SQ248	E 6.0	BOOL	increment pré-étirage
	KA247	E 6.1	BOOL	capteur repture/epuisemet film
	SQ249	E 6.3	BOOL	decrement pré-étirage
	convoyeur d'entrée	FB 1	FB 1	convoyeur d'entrée
	chariot porte bobine	FB 2	FB 2	Chariot
	Bras tournant	FB 3	FB 3	Bras
	convoyeur de sortie	FB 4	FB 4	convoyeur de sortie
	mode manuel	FB 5	FB 5	mode manuel
	moteur Pre_etirage	FB 6	FB 6	moteur changement Pre_etirage
	convoyeur d'entrée.	FC 1	FC 1	convoyeur d'entrée
	chariot porte bobine.	FC 2	FC 2	chariot porte bobine.
	Bras tournant.	FC 3	FC 3	Bras tournant.
	Convoyeur de sortie.	FC 4	FC 4	Convoyeur de sortie.
	moteur pre_etirgae.	FC 5	FC 5	moteur pre_etirgae.
	G7_STD_3	FC 72	FC 72	
	KM171_	M 50.0	BOOL	Relais De Frein moteur Rotation
	KM172_	M 50.1	BOOL	Relais De Monter Chariot
	Signal 1704_	M 50.3	BOOL	Selection Vitesse Variateur Rotation
	KM175_	M 50.4	BOOL	Relais De Descente Chariot
	HA176_	M 50.5	BOOL	Avertisseur Acoustique De Marche Automatique
	YV177_	M 50.6	BOOL	Electrovanne Pour Ouvrir La Pince
	YV178_	M 50.7	BOOL	Electrovanne Pour Fermer La Pince
	YV181_	M 51.0	BOOL	Electrovanne Coupe (Avant/Arrière)
	MOTEUR_M1_	M 51.1	BOOL	Relais Du Moteur M1(convoi d'entrée)
	K183_	M 51.2	BOOL	Relais Machine En Position Palette
	Signal 1804_	M 51.3	BOOL	Urgence Machine
	KR186_	M 51.4	BOOL	Relais De Resistance Coup Film
	relais_K187_	M 51.5	BOOL	Relais Signal Pret à Recevoir En Entree
	K188_	M 51.6	BOOL	Relais Signal Sortie Palette
	YV191_	M 51.7	BOOL	Electrovanne (Monté/Descente) Presseur
	YV192_	M 52.0	BOOL	Electrovanne De Fuer Film

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	moteur_M3_	M 52.1	BOOL	relais du moteur M3 (du robopac ver table)
	moteur_M4_	M 52.3	BOOL	Relais Du Moteur M4(convoi de decharge)
	moteur_M5_	M 52.4	BOOL	Relais Du Moteur M5(convoi de decharge)
	moteur_M6_	M 52.5	BOOL	Relais Du Moteur M6(convoi de decharge)
	HL101_	M 52.7	BOOL	Led De Presence Tension
	HL102_	M 53.0	BOOL	Led D'urgence
	HL103_	M 53.1	BOOL	Led D'alarme Thermique Defaut Variateur
	EV37_	M 53.2	BOOL	moteur ventilateur
	HL185/SB152_	M 53.6	BOOL	Led De Marche Automatique
	SQ132_	M 54.0	BOOL	capteur chariot bas
	SQ133_	M 54.1	BOOL	capteur chariot haut
	KA247_	M 54.2	BOOL	capteur de rupture/epuisement film
	SQ135_	M 54.3	BOOL	capteur bras en phase
	SQ136_	M 54.4	BOOL	capteur comptage tours
	Signal_1307_	M 54.5	BOOL	signal d'urgence
	SQ138_	M 54.6	BOOL	capteur presseur haut
	SQ141_	M 54.7	BOOL	capteur de coupe en avant
	SQ142_	M 55.0	BOOL	capteur de coupe en arrière
	Conv_charge_	M 55.1	BOOL	capteur de convoyeur de charge
	B144-B144.1_	M 55.2	BOOL	Capteur de controle bras en arrière
	CE145_	M 55.3	BOOL	Signal de transport client arrête
	B146-B146.1_	M 55.4	BOOL	Capteur positionnement palette
	B147-B147.1_	M 55.5	BOOL	Capteur de controle bras en sortie
	CE148_	M 55.6	BOOL	signal palette transit avant barage sortie
	SB152_	M 56.0	BOOL	bouton marche automatique
	SA153_	M 56.1	BOOL	bouton pour selectionner mode automatique
	SB155_	M 56.3	BOOL	bouton d'arrêt machine en phase
	CE156_	M 56.4	BOOL	signal palette en position start banderolage
	interrupteur_general_	M 56.5	BOOL	interrupteur generale
	CE158_	M 56.6	BOOL	signal palette transit avant barage entrée
	CE91_	M 57.4	BOOL	capteur anti intrusion humain d'entrée
	CE92_	M 57.5	BOOL	capteur anti intrusion humain de sortie
	SQ92_	M 57.6	BOOL	capteur porte ouverte
	Urgence_Generale_	M 57.7	BOOL	Bouton D'arret D'urgence Generale
	Pres_Palet_avant_conv__	M 58.0	BOOL	Presence Palette Avant Convoyeur De Charge
	capt_pince_fremée_	M 58.1	BOOL	capteur de pince fermée
	capt_pince_ouverte_	M 58.2	BOOL	capteur de pince ouverte
	capt_presence_film_	M 58.3	BOOL	capteur de presence film
	capt_table_posi_(1)_	M 58.4	BOOL	capteur indiquant table en position 1
	ph(1)_table_	M 58.5	BOOL	photocellule (1) de la table
	capt_pres_pal_table_	M 58.6	BOOL	capteur de presence palette sur la table
	ph(2)_table_	M 58.7	BOOL	photocellule (2) de la table
	ph(3)_conv_decharge_	M 59.0	BOOL	photocellule(3) du convoi de decharge
	capt_induct_conv_dechar_	M 59.1	BOOL	capteur inductif du convoi de decharge
	capt_pres_pal_conv_dech_	M 59.2	BOOL	capteur de presence de palette sur le convoi de decharge
	bp_manuel_	M 59.3	BOOL	bouton pour selectioner le mode manuel
	demarer_moteur_M1	M 59.4	BOOL	bouton pour demarer moteur M1
	arreter_moteur_M1	M 59.5	BOOL	bouton pour arreter moteur M1
	demarer_moteur_M3	M 59.6	BOOL	bouton pour demarer moteur M3
	arreter_moteur_M3	M 59.7	BOOL	bouton pour arreter moteur M3
	demarer_moteur_M4	M 60.0	BOOL	bouton pour demarer moteur M4
	arreter_moteur_M4	M 60.1	BOOL	bouton pour arreter moteur M4

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	demarer_moteur_M5	M 60.2	BOOL	bouton pour demarer moteur M5
	arreter_moteur_M5	M 60.3	BOOL	bouton pour arreter moteur M5
	demarer_moteur_M6	M 60.4	BOOL	bouton pour demarer moteur M6
	arreter_moteur_M6	M 60.5	BOOL	bouton pour arreter moteur M6
	allumer machine	M 60.6	BOOL	allumer machine(debut de cycle)
	eteindre machine	M 60.7	BOOL	eteindre machine(fin de cycle)
	bp_rotation_bras	M 61.1	BOOL	bouton pour la rotation du bras
	bp_monter_chariot	M 61.2	BOOL	bouton pour monter chariot manuel
	bp_descendre_chariot	M 61.3	BOOL	bouton pour descendre chariot manuel
	bp_coupe_an_avant	M 61.4	BOOL	bouton coupe film en avant
	bp_coupe_arrière	M 61.5	BOOL	bouton coupe film en arrière
	activer_resist_coupe_fil	M 61.6	BOOL	bouton pour activer la resistance coupe film
	desactiver_resist_coup_f	M 61.7	BOOL	bouton pour desactiver la resistance coupe film
	BP_DEMARER_VENTILATEUR_	M 62.0	BOOL	BOUTON POUR DEMARER LE MOTEUR VENTILATEUR
	KA248_	M 62.1	BOOL	relais de sens (+) du moteur changemet pré-étirage
	KA249_	M 62.2	BOOL	relais de sens (-) du moteur chagement pré-étirage
	programme principal	OB 1	OB 1	
	TIME_TCK	SFC 64	SFC 64	Read the System Time

ANNEXE B

ELECTRICAL DOCUMENTATION



SS. Marecchia 59
47827 VILLA VERUCCHIO (RN)
ITALY

Tel. 0541/673411
Fax. 0541/679576

These wiring diagrams are issued on
a CAE-System
Modifications can be effected only by us.

Customer: KRONES AG

Machine - Nr. : 4000070254
ANLAGE C301884 K 902 625

Project Nr. : 40000254

Type : HELIX HS30 PGSA

Technical specification:

Power supply : 3 KW / 5,4 A
Feeding : 3PH/N/PE
Network voltage : 400V 50HZ
Control voltage I/O : 24V dc Input/Output PLC
Control voltage AUX. : 24V dc Circ.Aux.

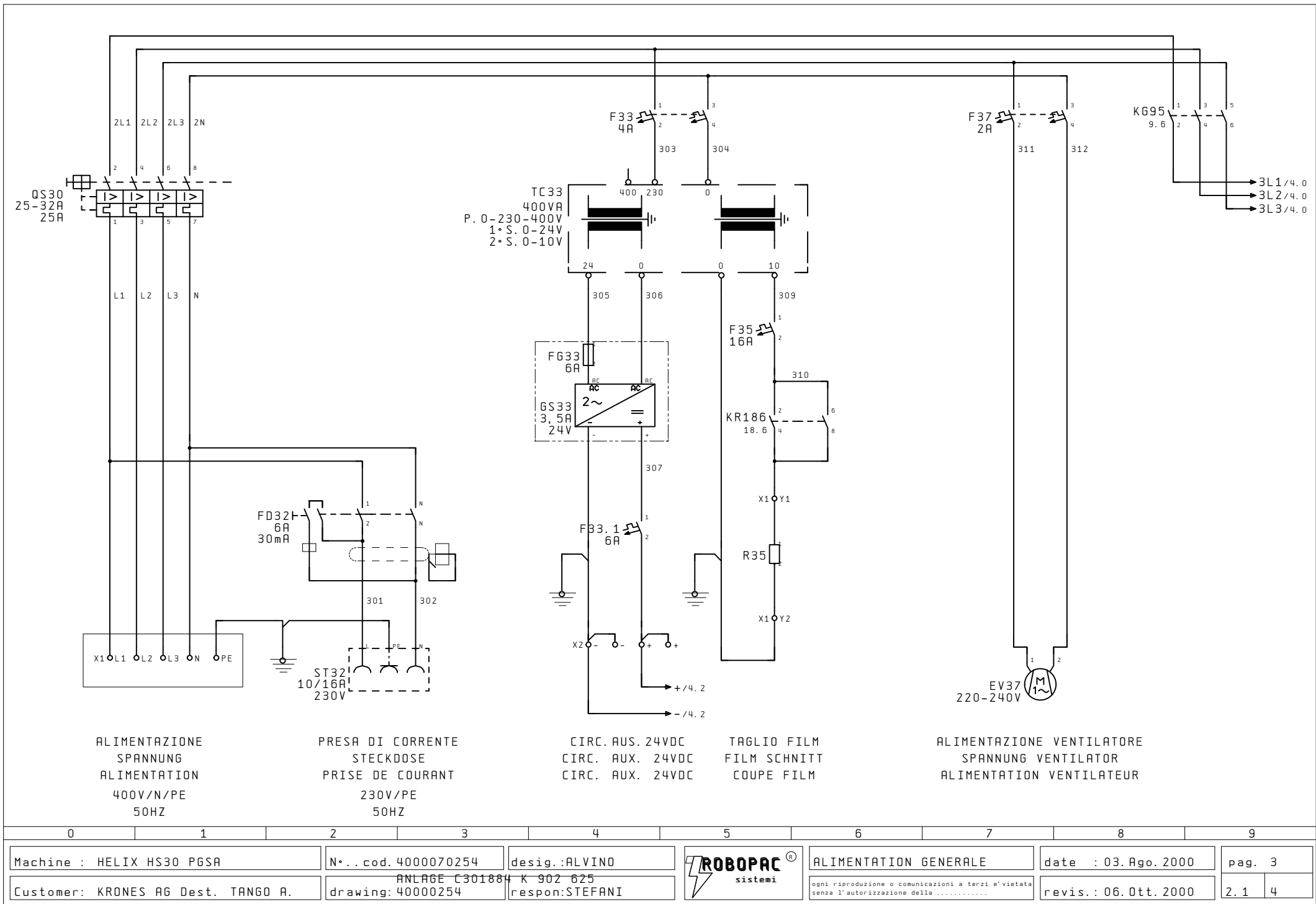
Identification wiring diagram:

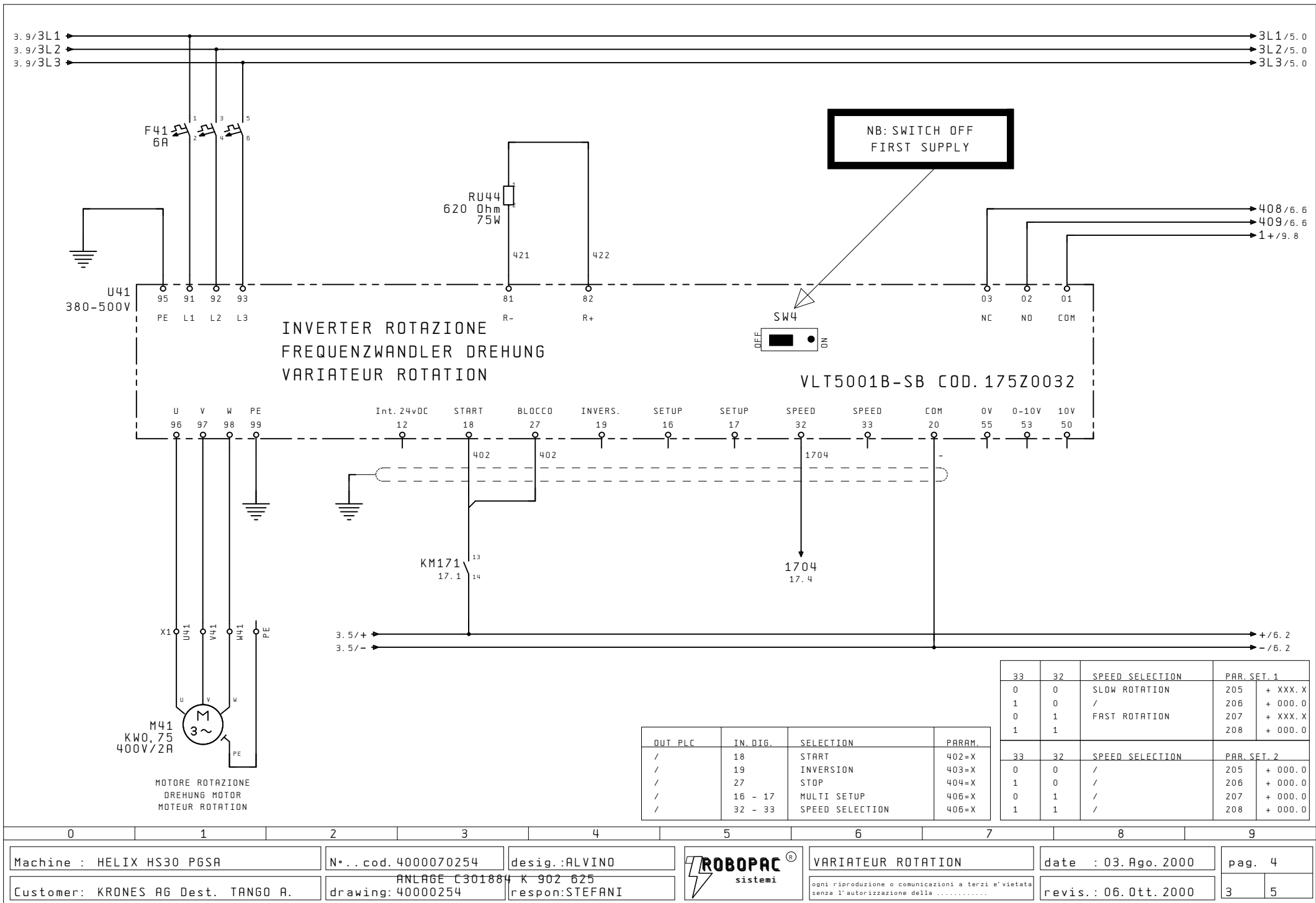
Circuit diagram :
Terminals-diagram :
List of components :
Programme printing PLC :

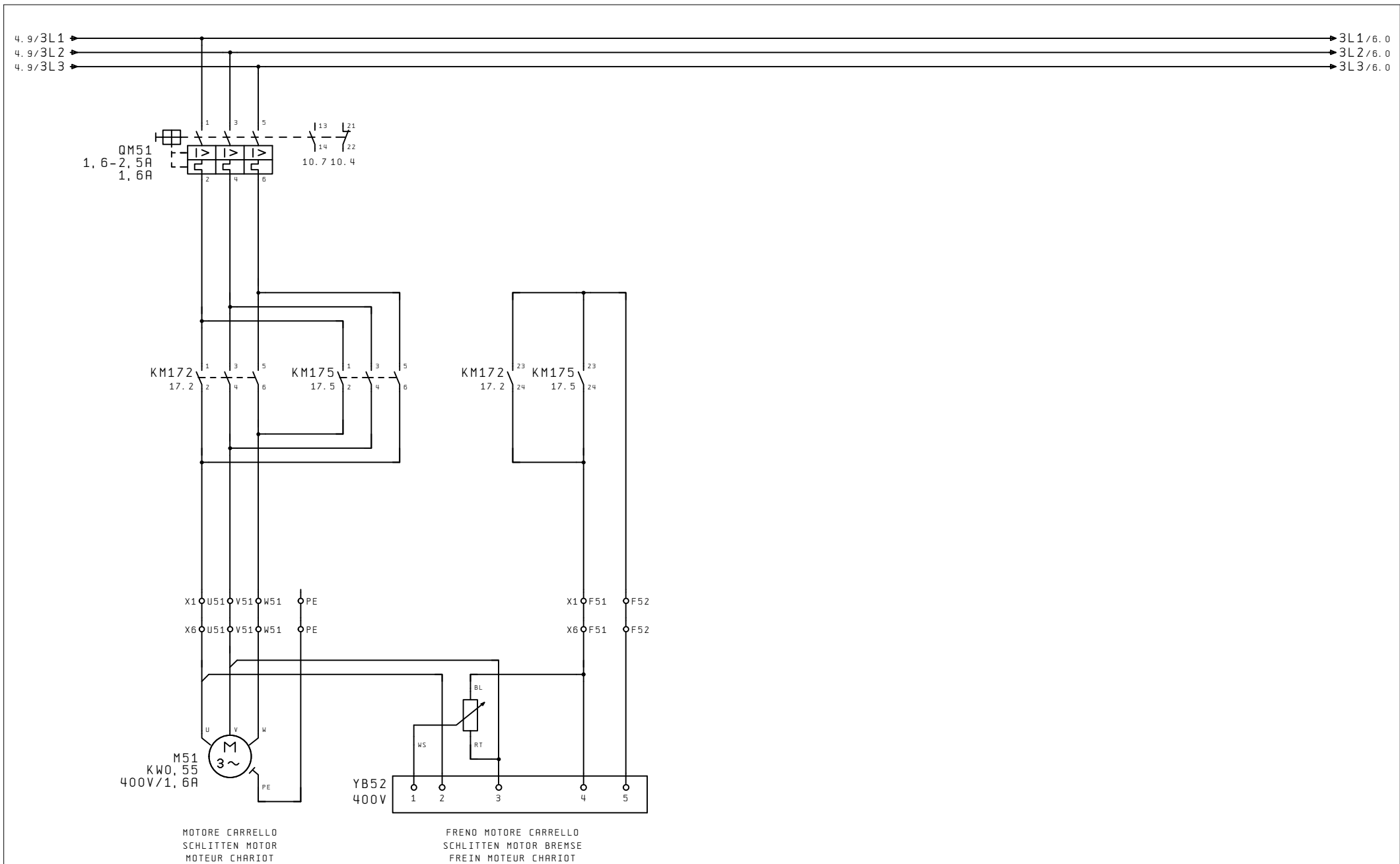
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Machine : HELIX HS30 PGSA		N°..cod.4000070254		desig.:ALVINO		INTRODUCTION PLAN	date : 03.Ago.2000		pag. 1
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.		drawing:40000254		respon:STEFANI		ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della		revis.: 06.Ott.2000	

N°. PAG.	DESCR. PAG.	N°. PAG.	DESCR. PAG.
1	INTRODUCTION PLAN	30	LISTE ETIQUETTES (D)
2	INDEX	31	LISTE ETIQUETTES (F)
3	ALIMENTATION GENERALE	32	
4	VARIATEUR ROTATION	33	DISPOSITION COMPOSANTS
5	MOTEUR CHARIOT	34	DESCRIPTION BOITES
6	VARIATEUR PRE-ETIRAGE	35	DISPOSITION BOITES
7	CIRCUITES DE PUISSANCE	36	
8		37	LAYOUT
9	CIRCUITES D'URGENCE		
10	CIRC. AUX. 24VDC		
11			
12			
13	ENTREE PLC E0.0-E0.7		
14	ENTREE PLC E1.0-E1.7		
15	ENTREE PLC E2.0-E2.7		
16			
17	SORTIE PLC A0.0-A0.7		
18	SORTIE PLC A1.0-A1.7		
19	SORIE PLC A2.0-A2.7		
20			
21			
22			
23			
24	CIRC. PRE-ETIRAGE		
25	BORNE SIGNAUX		
26	EXCHAGE SIGNAUX		
27	DISPOSITION PLC		
28	ARMOIRE ELECTRIQUE		
29	LISTE ETIQUETTES (I)		

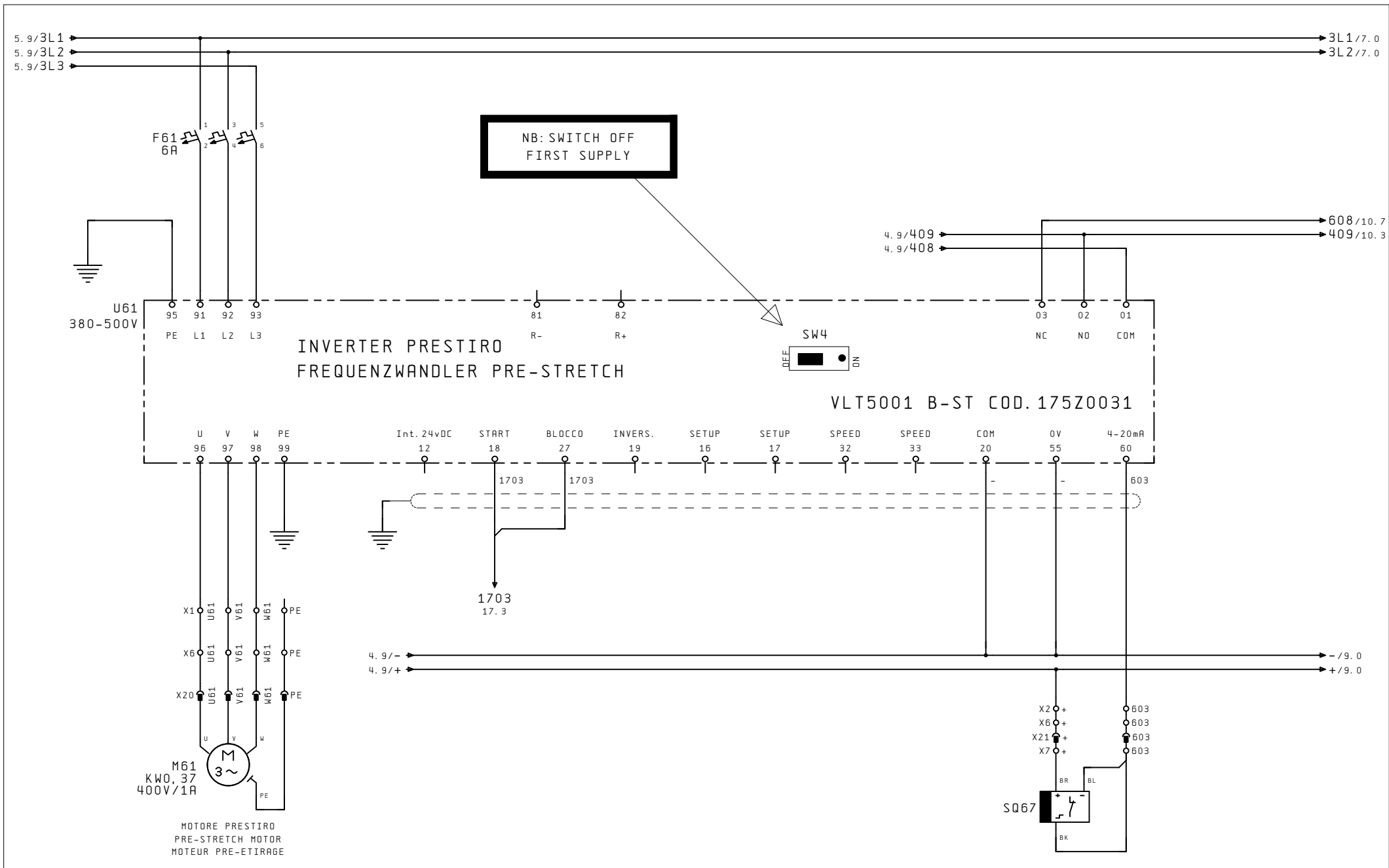
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Machine : HELIX HS30 PGSA	N°..cod.4000070254	desig.:ALVINO				INDEX	date : 03.Ago.2000	pag. 2	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.	ANLAGE C301884 K 902 625 drawing:40000254	respon:STEFANI				ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della	revis.: 03.Ago.2000	1	2.1





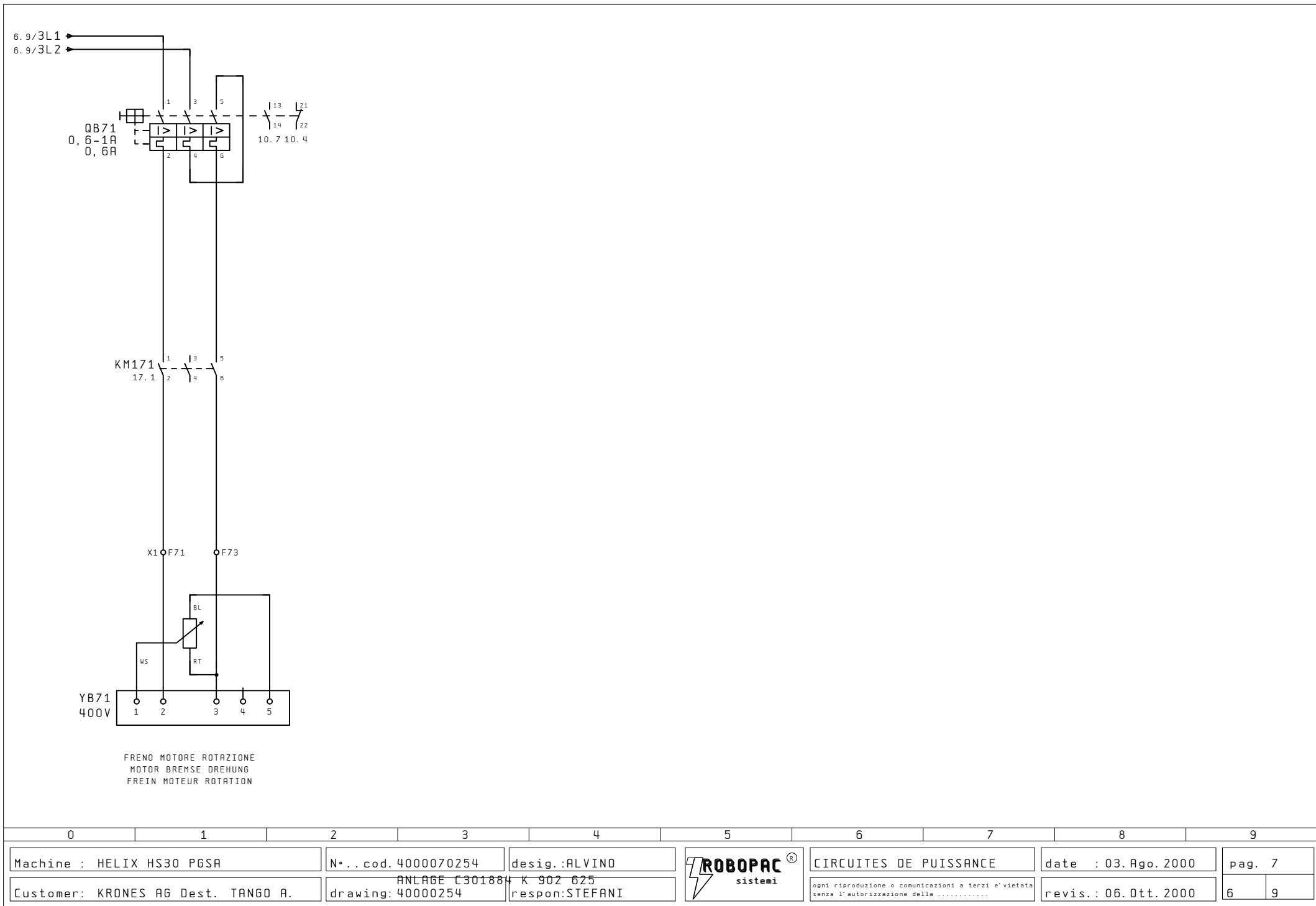


0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Machine : HELIX HS30 PGSA	N°..cod.4000070254	desig.:ALVINO	ANLAGE C301884 K 902 625		ROBOPAC® sistemi		MOTEUR CHARIOT	date : 03.Ago.2000	pag. 5
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.	drawing: 40000254	respon:STEFANI			ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della		revis.: 06.Ott.2000	4	6

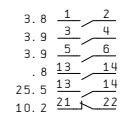


0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Machine : HELIX HS30 PGSA		N°. cod. 4000070254		desig.:ALVINO		VARIATEUR PRE-ETIRAGE		date : 03. Ago. 2000	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.		ANLAGE C301884 K 902 625		respon:STEFANI		ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della		revis.: 09. Ott. 2000	
drawing: 40000254								pag. 6	
								5 7	



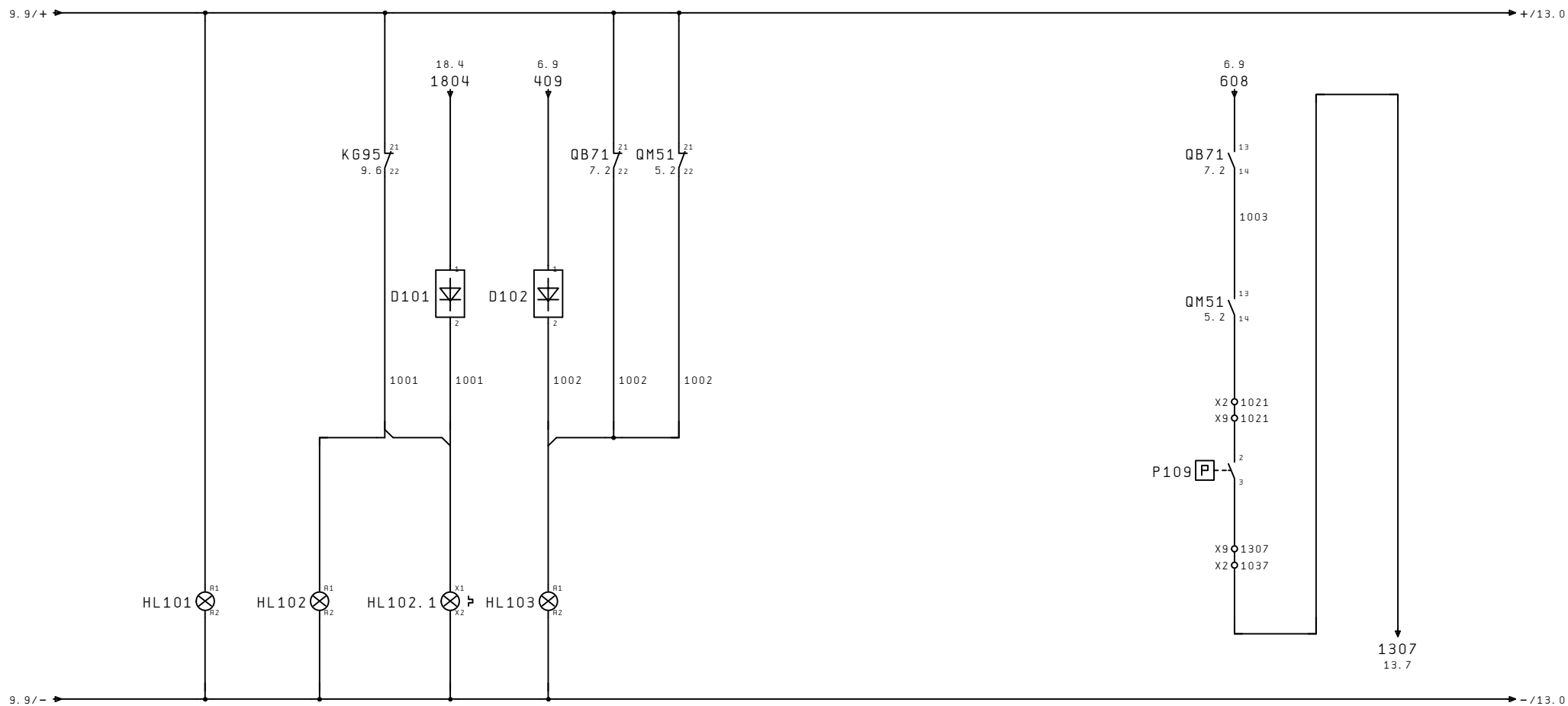


0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Machine : HELIX HS30 PGSA		N°.cod.4000070254		desig.:ALVINO		CIRCUITES DE PUISSANCE		date : 03.Ago.2000		pag. 7	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.		drawing:40000254		respon:STEFANI		ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della		revis.: 06.Ott.2000		6 9	



SCARICO RAPIDO	MARCIA MOTORI
SCHNELLENTLEERUNG	MOTOR IM BETRIEB
DECHARGE VITE	MARCHE MOTEURS

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Machine : HELIX HS30 P6SA		N°..cod. 4000070254		desig.:ALVIND		CIRCUITES D'URGENCE	date : 03.Ago.2000		pag. 9	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.		drawing: 40000254		respon:STEFANI		ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della	revis.: 06.Ott.2000		7	10



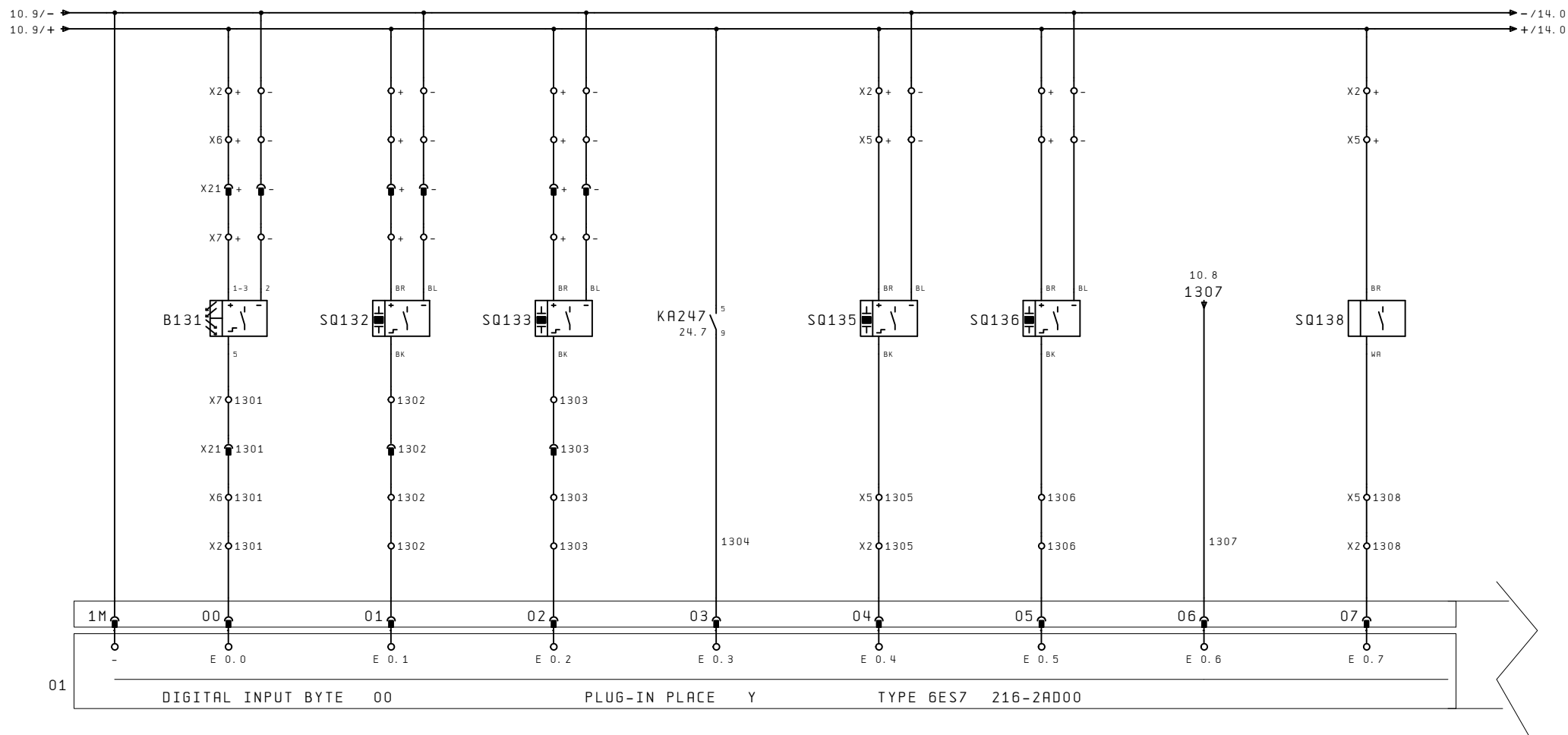
PRESENZA TENSIONE
SPANNUNG VORHANDEN
PRESENCE TENSION

EMERGENZA
NOTFALL
URGENCE

ALLARME TERMICO
THERMISCHER ALARM
ALARME THERMIQUE
FAULT INVERTER
FAULT INVERTER
DEFAUT VARIATEUR

EMERGENZA
NOTFALL
URGENCE

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Machine : HELIX HS30 PGSA	N°..cod.4000070254	desig.:ALVINO				CIRC. AUX. 24VDC	date : 03.Ago.2000	pag. 10	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.	ANLAGE C301884 K 902 625	drawing: 40000254	respon:STEFANI			ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della	revis.: 06.Ott.2000	9	13



LETTURA
ALTEZZA PALLET
LESUNG
PALETTEN HOEHE
LECTURE
HAUTEUR PALETTE

CARRELLO BASSO
SCHLITTEN UNTEN
CHARIOT BAS

CARRELLO ALTO
SCHLITTEN OBEN
CHARIOT HAUT

ROTTURA
ESAURIMENTO FILM
UNTERBRECHUNG/ERSCHÖPFUNG
FILM
RUPTURE/
EPUISEMENT FILM

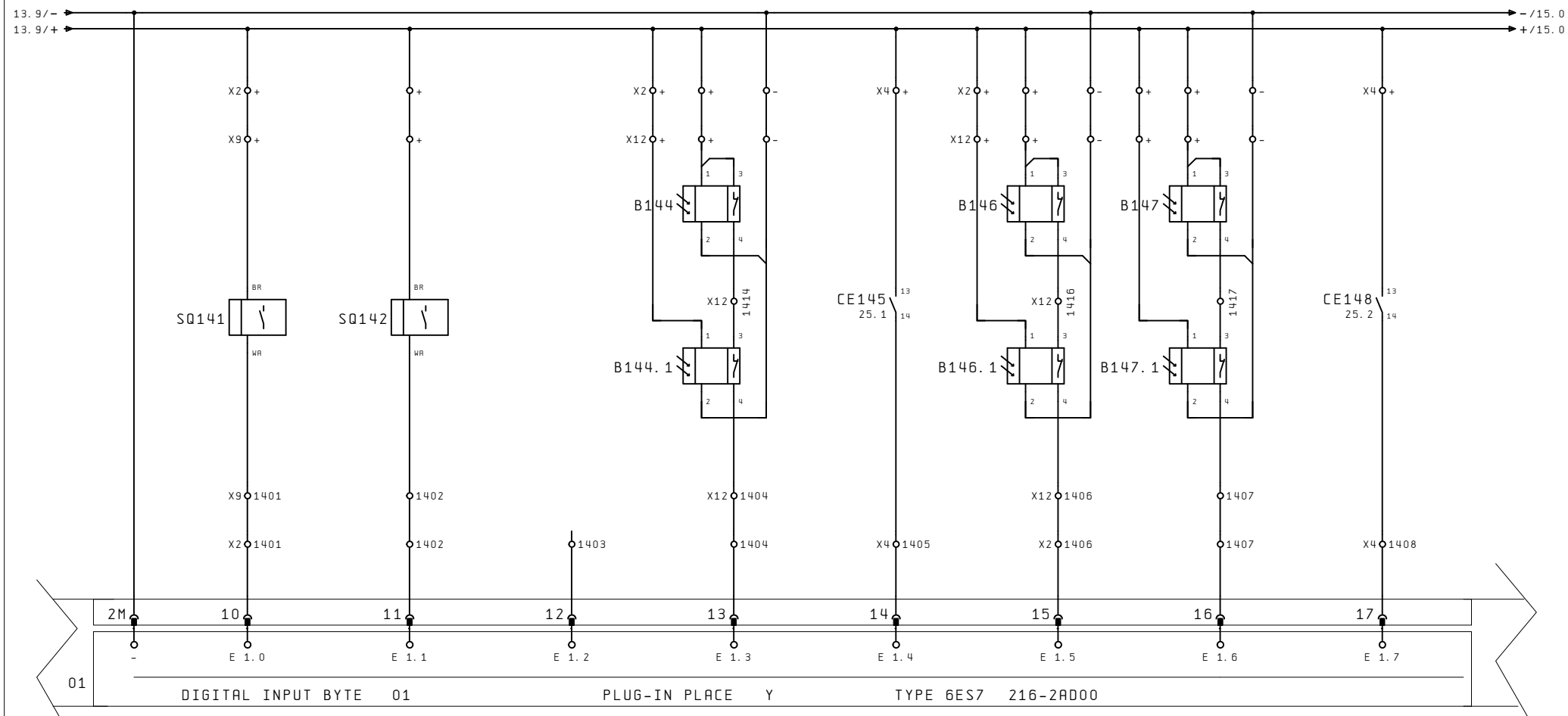
BRACCIO IN FASE
DREHARM IN PHASE
BRAS EN PHASE

CONTEGGIO GIRI
ZAEHLUNG WICKLUNGEN
COMPTAGE TOURS

EMERGENZA
NOTFALL
URGENCE

PRESSORE ALTO
NIEDERHALTER OBEN
PRESSEUR EN HAUT

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Machine : HELIX HS30 PGSA		N°..cod.4000070254		desig.:ALVINO			ENTREE PLC E0.0-E0.7		date : 03.Ago.2000		pag. 13	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.		drawing:40000254		respon:STEFANI			ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della		revis.: 06.Ott.2000		10 14	



TAGLIO AVANTI
SCHNEIDARM VOR
COUPE EN AVANT

TAGLIO INDIETRO
SCHNEIDARM ZURUECK
COUPE EN ARRIERE

RISERVA
RESERVE
RESERVE

CONTROLLO ROTAZIONE
BRACCIO IN ENTRATA
KONTROLLE DREHUNG
AUSLEGER IN EINGANG
CONTROLE ROTATION
BRAS EN ENTREE

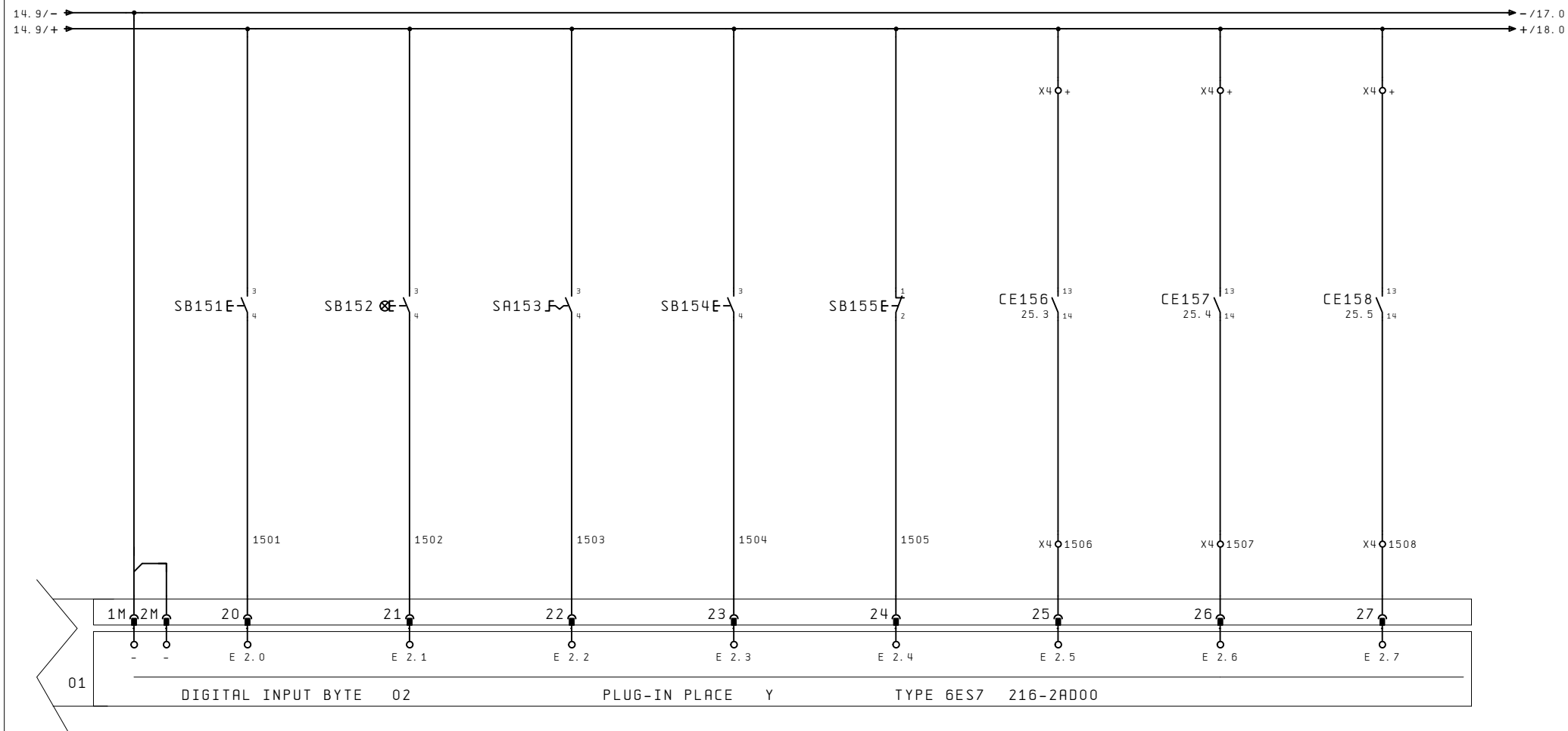
SEGNALE
TRASPORTO CLIENTE
FERMO
SIGNAL
KUNDE TRANSPORT
STOPED
SIGNAL
TRANSPORT CLIENT
ARRETE

EMERGENZA
POSIZIONAMENTO
PALLET AVANTI-INDIETRO
NOTFALL PALLET
POSITIONIERUNG
VOR-ZURUECK

FINE CICLO MACCHINA
ZYKLUS-ENDE MASCHINE
FIN CYCLE MACHINE
CONTROLLO ROTAZIONE
BRACCIO IN USCITA
KONTROLLE DREHUNG
AUSLEGER IM AUSGANG
CONTROLE ROTATION
BRAS EN SORTIE

SEGNALE TRANSITO
PALLET DAVANTI
BARRIERA USCITA
SIGNAL PALLET
TRANSIT VORNE
S. SCHRANKE AUSGANG
SIGNAL PALLET
TRANSIT AVANT
BARRAGE SORTIE

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Machine : HELIX HS30 PGSA		N°..cod. 4000070254		desig.:ALVINO		ENTREE PLC E1.0-E1.7		date : 03.Ago.2000		pag. 14	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.		drawing: 40000254		respon:STEFANI		ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della		revis.: 04.Ago.2000		13	15



RESET MACCHINA
RESET MASCHINE
RESET MACHINE

MARCIA AUTOMATICA
AUTOMATISCHER BETRIEB
MARCHE AUTOMATIQUE

AUTOMATICO/MANUALE
AUTOMATIK/MANUELL
AUTOMATIQUE/MANUEL

ESECUZIONE FUNZIONE
FUNKTION AUSFUEHRUNG
EXECUTION FONCTION

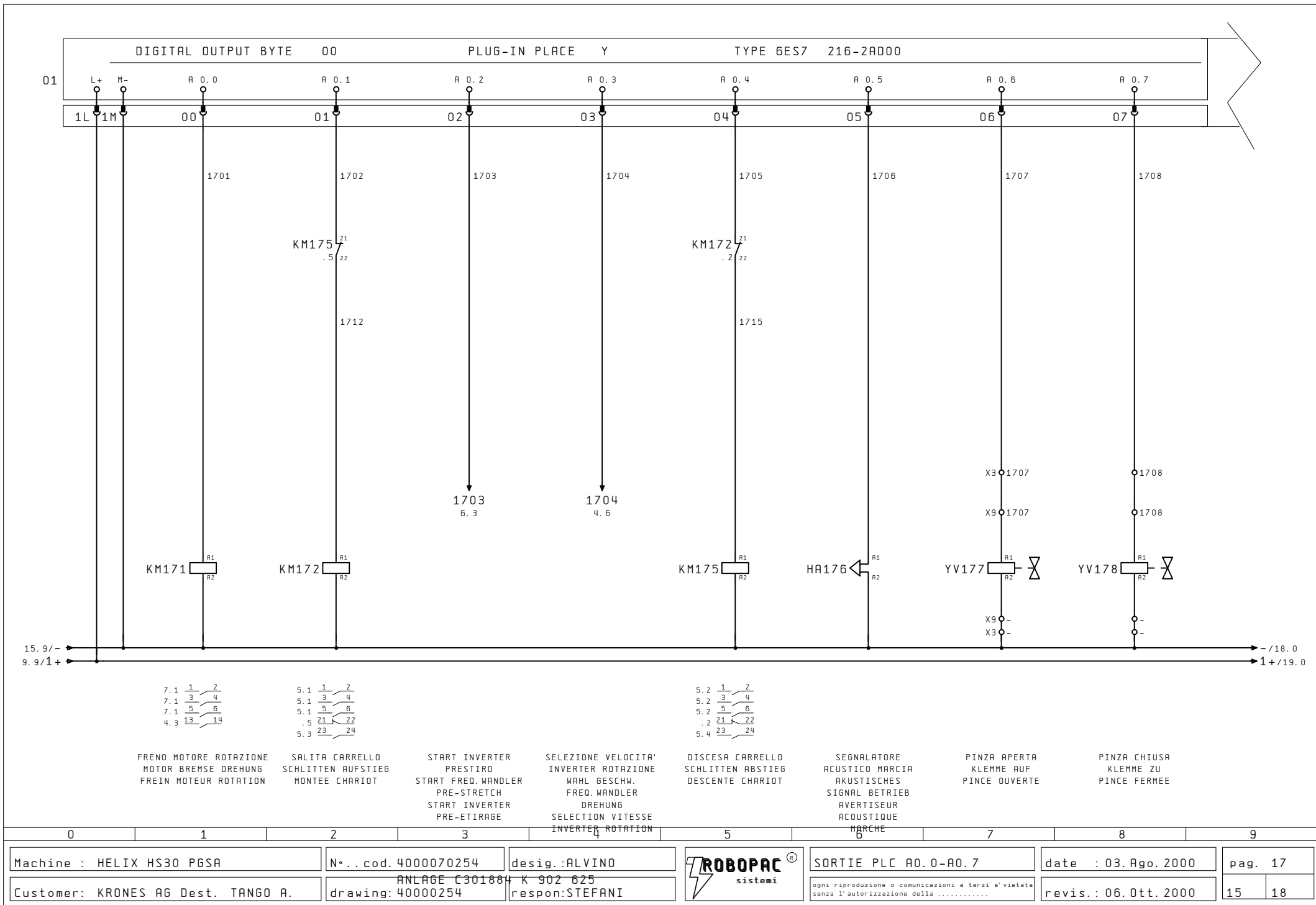
ARRESTO MACCHINA
IN FASE
MASCHINE STOP
IM PHASE
ARRET MACHINE
EN PHASE

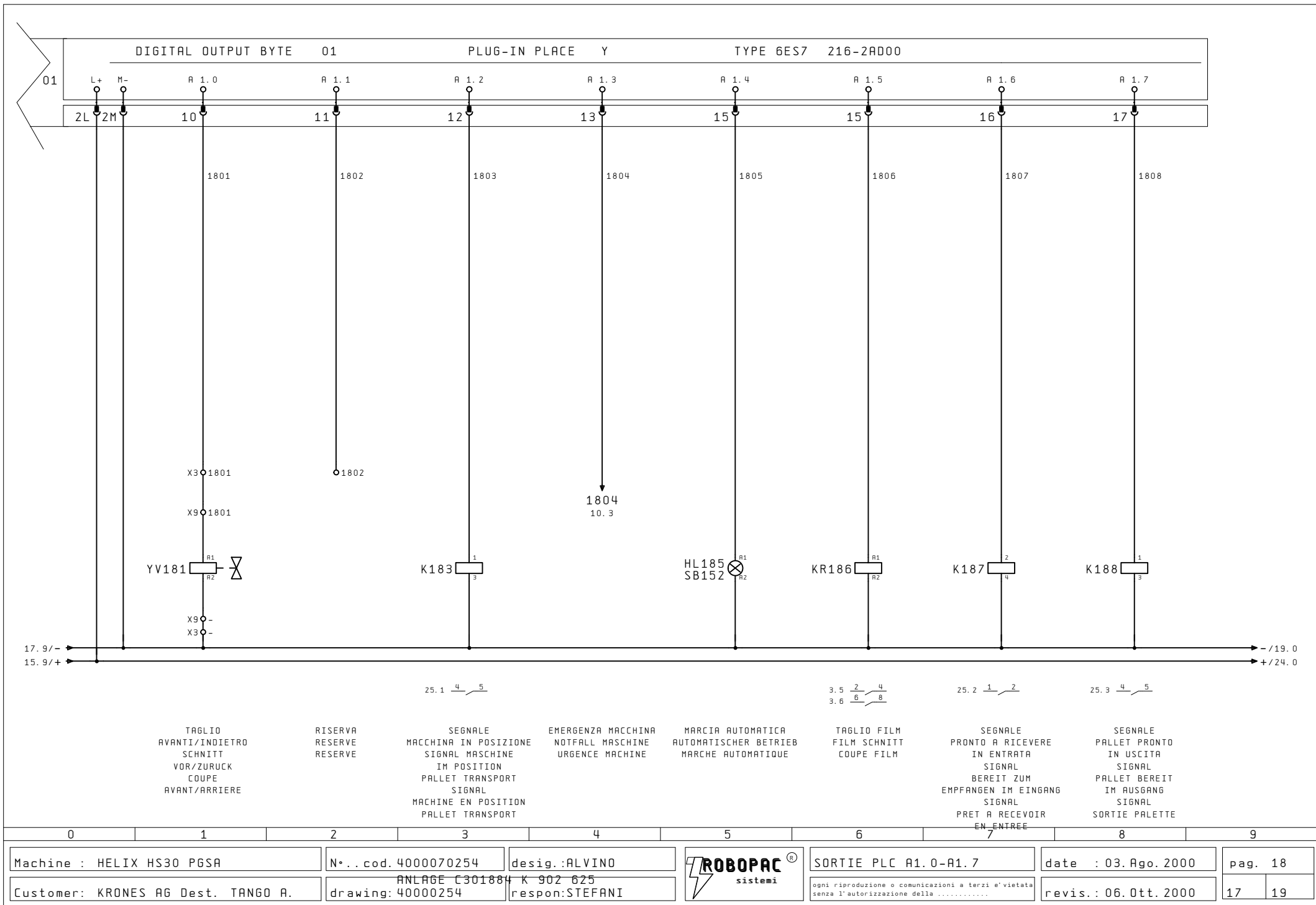
SEGNALE PALLET
IN POSIZIONE
SIGNAL PALLET
IM POSITION
SIGNAL
PALLET EN POSITION
START BANDEROLAGE

SEGNALE
ESCLUSIONE FASCIATURA
SIGNAL
START WICKLUNG AUS
SIGNAL
EXCLUSION BANDEROLAGE

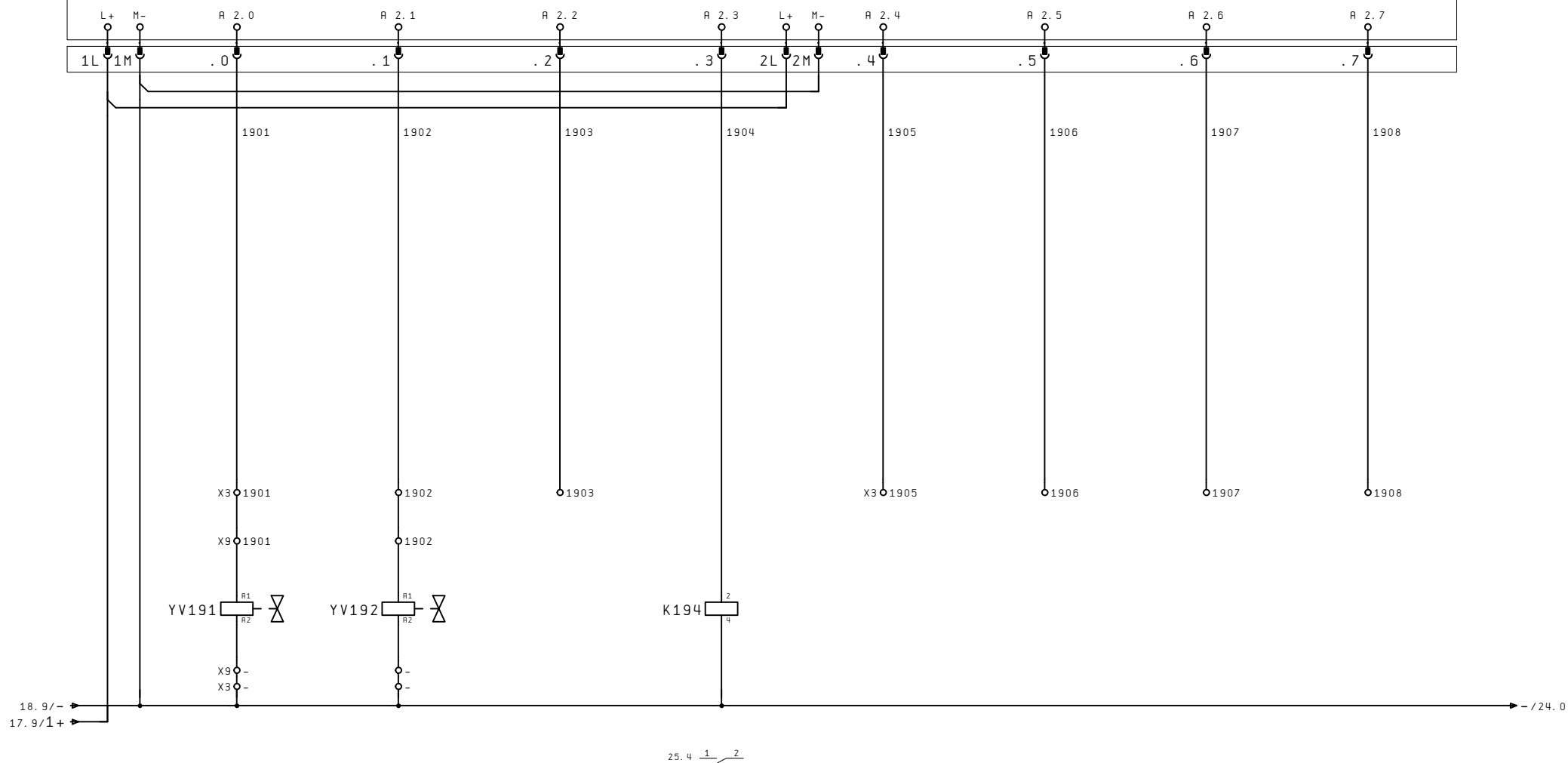
SEGNALE TRANSITO
PALLET DAVANTI
BARRIERA ENTRATA
SIGNAL PALLET
TRANSIT VORNE
S. SCHRANKE EINGANG
SIGNAL PALLET
TRANSIT AVANT
BARRAGE ENTREE

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Machine : HELIX HS30 PGSA	N°..cod.4000070254	desig.:ALVINO				ENTREE PLC E2.0-E2.7	date : 03.Ago.2000	pag. 15	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.	drawing: 40000254	ANLAGE C301884 K 902 625	respon:STEFANI			ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della	revis.: 06.Ott.2000	14	17





02 DIGITAL OUTPUT BYTE 02 PLUG-IN PLACE Y TYPE 6ES7 222-1BF00



PRESSORE
SALITA/DISCESA
NIEDERHALTER
AUF. AB.

SOFFIO ARIA
PER CODA FILM
LUFT BLASEN
FUER FILMSCHWANZ

RISERVA
RESERVE
RESERVE

SEGNALE
RISERVA
SIGNAL
RESERVE
SIGNAL
RESERVE

RISERVA
RESERVE
RESERVE

RISERVA
RESERVE
RESERVE

RISERVA
RESERVE
RESERVE

RISERVA
RESERVE
RESERVE

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Machine : HELIX HS30 PGSA

N°..cod.4000070254

desig.:ALVINO



SORIE PLC A2.0-A2.7

date : 03.Ago.2000

pag. 19

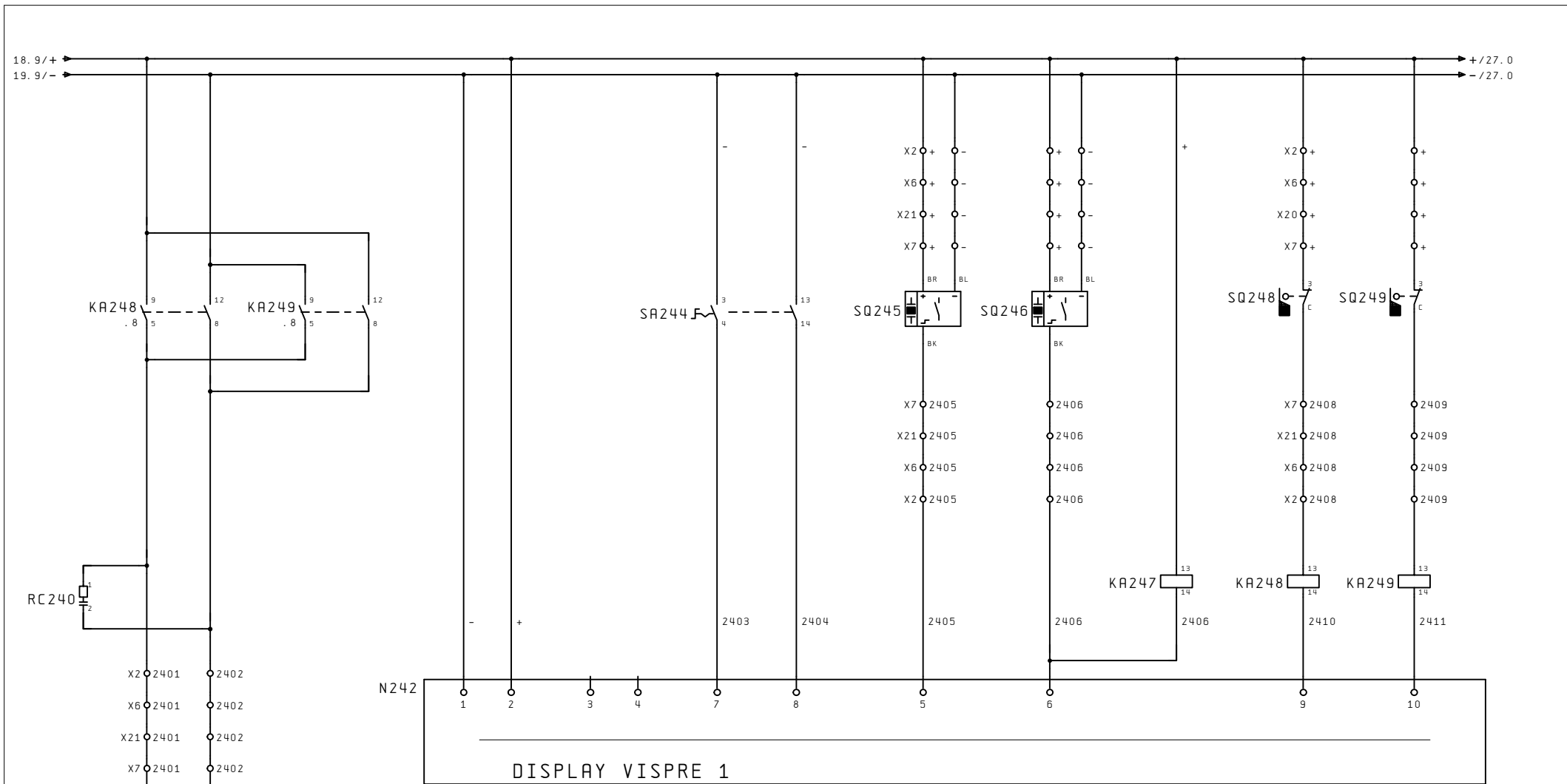
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.

ANLAGE C301884 K 902 625
drawing: 40000254 respon:STEFANI

ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata
senza l'autorizzazione della

revis.: 06.Ott.2000

18 24



MOTORE
VARIATIONE PRESTIRO
MOTOR
ÄNDERUNG PRE-STRETCH
MOTEUR
CHANGEMENT PRE-ETIRAGE

ALIMENTAZIONE
SPANNUNG
ALIMENTATION

PRESTIRO
PRESTIRO
MIN. / MAX.

LETTURA DISCO
PRESTIRO VELOCE
ABLESUNG
PRE-STRETCH
SCHEIBE SCHNELL
LECTURE DISC
PRE-ETIRAGE VITE

LETTURA DISCO
PRESTIRO LENTO
ABLESUNG
PRE-STRETCH
SCHEIBE LANGSAM
LECTURE DISC
PRE-ETIRAGE LENT

VARIATIONE
PRESTIRO
ÄNDERUNG
PRE-STRETCH
CHANGEMENT
PRE-ETIRAGE

INCREMENTO
PRESTIRO
INCREMENT
PRE-STRETCH

DECREMENTO
PRESTIRO
DECREMENT
PRE-STRETCH

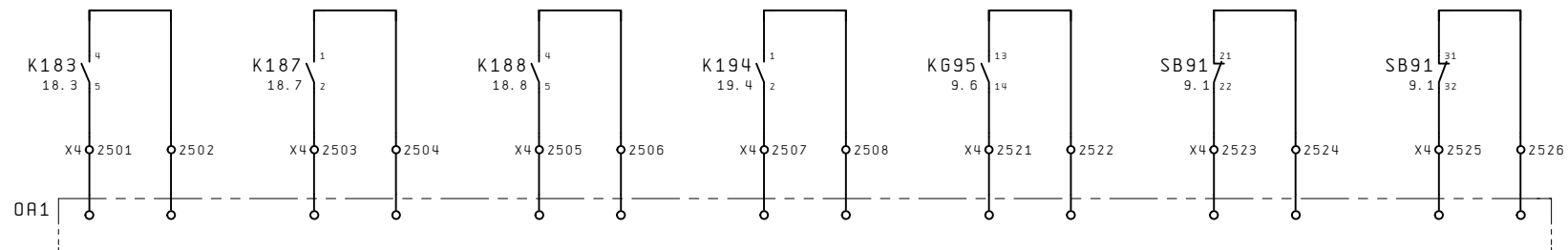
13.4 5 9

.0 5 9
.1 8 12

.1 5 9
.2 8 12

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Machine : HELIX HS30 PGSA	N°..cod.4000070254	desig.:ALVINO				CIRC. PRE-ETIRAGE	date : 03.Ago.2000	pag. 24	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.	ANLAGE C301884 K 902 625	drawing: 40000254	respon:STEFANI			ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della	revis.: 06.Ott.2000	19	25

SEGNALI ROBOPAC <---- KRONES
 SIGNALE ROBOPAC <---- KRONES
 SIGNAUX ROBOPAC <---- KRONES



SEGNALE
 MACCHINA IN POSIZIONE
 SIGNAL MASCHINE
 IM POSITION
 PALLET TRANSPORT
 SIGNAL
 MACHINE EN POSITION
 PALLET TRANSPORT

SEGNALE
 PRONTO A RICEVERE
 IN ENTRATA
 SIGNAL
 BEREIT ZUM
 EMPFANGEN IM EINGANG
 SIGNAL
 PRET A RECEVOIR
 EN ENTREE

SEGNALE
 PALLET PRONTO
 IN USCITA
 SIGNAL
 PALLET BEREIT
 IM AUSGANG
 SIGNAL
 SORTIE PALETTE

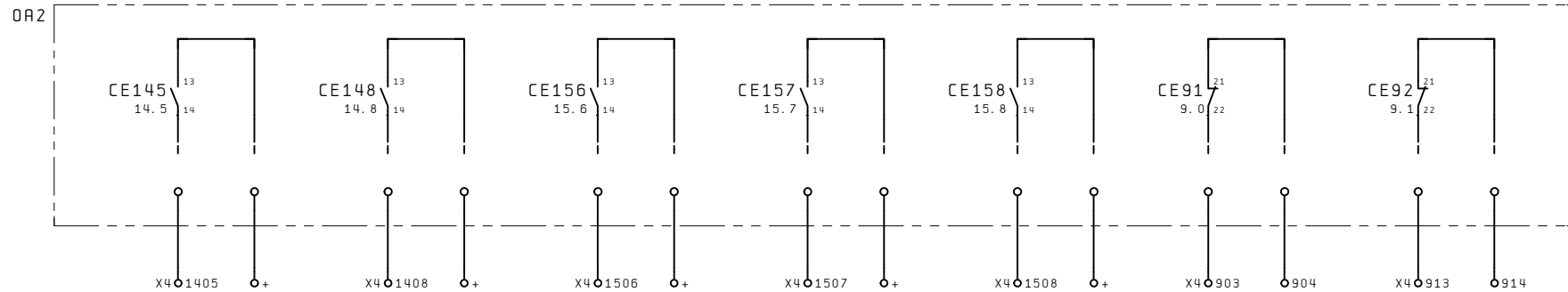
SEGNALE
 RISERVA
 SIGNAL
 RESERVE
 SIGNAL
 RESERVE

CONTATTORE GENERALE
 ARRESTO EMERGENZA
 HAUPT KONTAKTGLIED
 STOP NOTFALL
 CONTACTEUR GENERAL
 ARRETE URGENCE

ARRESTO EMERGENZA
 NOTFALL STOP
 ARRETE URGENCE

ARRESTO EMERGENZA
 NOTFALL STOP
 ARRETE URGENCE

SEGNALI ROBOPAC ----> KRONES
 SIGNALE ROBOPAC ----> KRONES
 SIGNAUX ROBOPAC ----> KRONES



SEGNALE
 TRASPORTO CLIENTE
 FERMO
 SIGNAL
 KUNDE TRANSPORT
 STOPED
 SIGNAL
 TRANSPORT CLIENT
 ARRETE

SEGNALE TRANSITO
 PALLET DAVANTI
 BARRIERA USCITA
 SIGNAL PALLET
 TRANSIT VORNE
 S. SCHRANKE AUSGANG
 SIGNAL PALLET
 TRANSIT AVANT
 BARRAGE SORTIE

SEGNALE PALLET
 IN POSIZIONE
 SIGNAL PALLET
 IM POSITION
 SIGNAL
 PALLET EN POSITION
 START BANDEROLAGE

SEGNALE
 ESCLUSIONE FASCIATURA
 SIGNAL
 START WICKLUNG AUS
 SIGNAL
 EXCLUSION BANDEROLAGE

SEGNALE TRANSITO
 PALLET DAVANTI
 BARRIERA ENTRATA
 SIGNAL PALLET
 TRANSIT VORNE
 S. SCHRANKE EINGANG
 SIGNAL PALLET
 TRANSIT AVANT
 BARRAGE ENTREE

ARRESTO EMERGENZA
 NOTFALL STOP
 ARRETE URGENCE

ARRESTO EMERGENZA
 NOTFALL STOP
 ARRETE URGENCE

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Machine : HELIX HS30 PGSA	N°..cod.4000070254	desig.:ALVINO				BORNE SIGNAUX	date : 03. Ago. 2000	pag. 25	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.	ANLAGE C301884 K 902 625	drawing: 40000254	respon:STEFANI			ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della	revis.: 04. Set. 2000	24	26

SIGNAUX ROBOPAC < - > KRONES

SIGNAUX KRONES

PALLET IN POSIZIONE
START FASCIATURA
PALETT IM POSITION
START WICKLUNG
PALLET EN POSITION
START BANDEROLAGE

ESCL. FASCIATURA
WICKLUNG AUS
EXCL. BANDEROLAGE

TRASPORTO FERMO
TRANSPORT STOPED
TRANSPORT ARRETE

SIGNAL = 1 WRAPPING EXCL.
SIGNAL = 0 WRAPPING INCL.

SIGNAUX ROBOPAC

MACCHINA IN POSIZIONE
TRASFERIMENTO PALLET
MASCHINE IM POSITION
PALLET TRANSPORT
MACHINE EN POSITION
PALLET TRANSPORT

PRONTO A RICEVERE
IN ENTRATA
BEREIT ZUM
EMPfangEN IM EINGANG
PRET A RECEVOIR
EN ENTREE

PALLET PRONTO
IN USCITA
PALLET BEREIT
IM AUSGANG
SORTIE PALETTE

TRASPORTI CLIENTE
KUNDE TRANSPORT
TRANSPORT CLIENT

EMERGENZA ROBOPAC
ROBOPAC NOTFALLL
URGENCE ROBOPAC

EMERGENZA ROBOPAC
ROBOPAC NOTFALLL
URGENCE ROBOPAC

FINE TRASFERIMENTO PALLET
ENDE PALLET TRANSFER
FIN PALLET TRANSF.

FINE TRASFERIMENTO PALLET
ENDE PALLET TRANSFER
FIN PALLET TRANSF.

t=2"

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Machine : HELIX HS30 PGSA

N°..cod.4000070254

desig.:ALVINO



EXCHAGE SIGNAUX

date : 03.Ago.2000

pag. 26

Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.

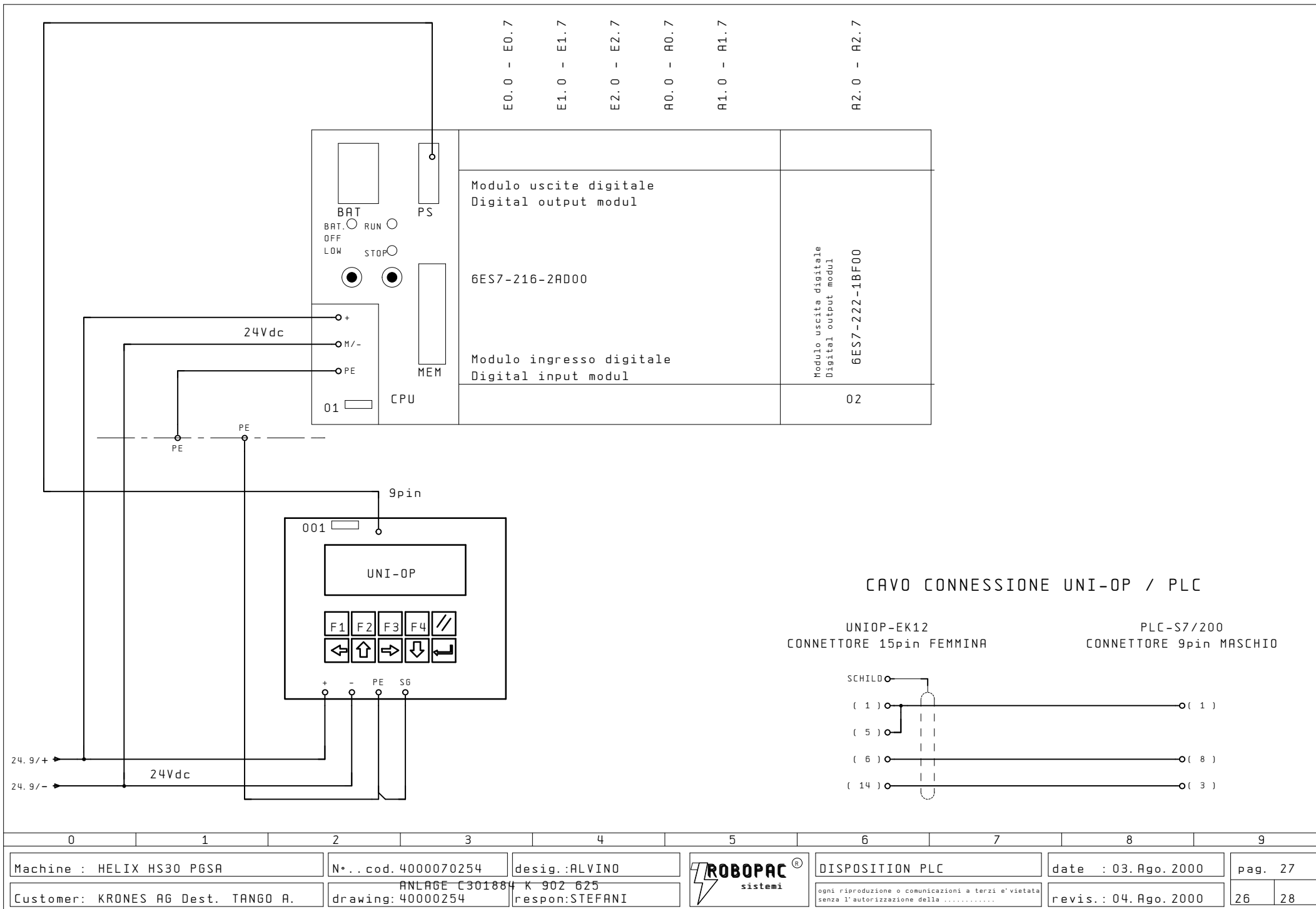
drawing: 40000254

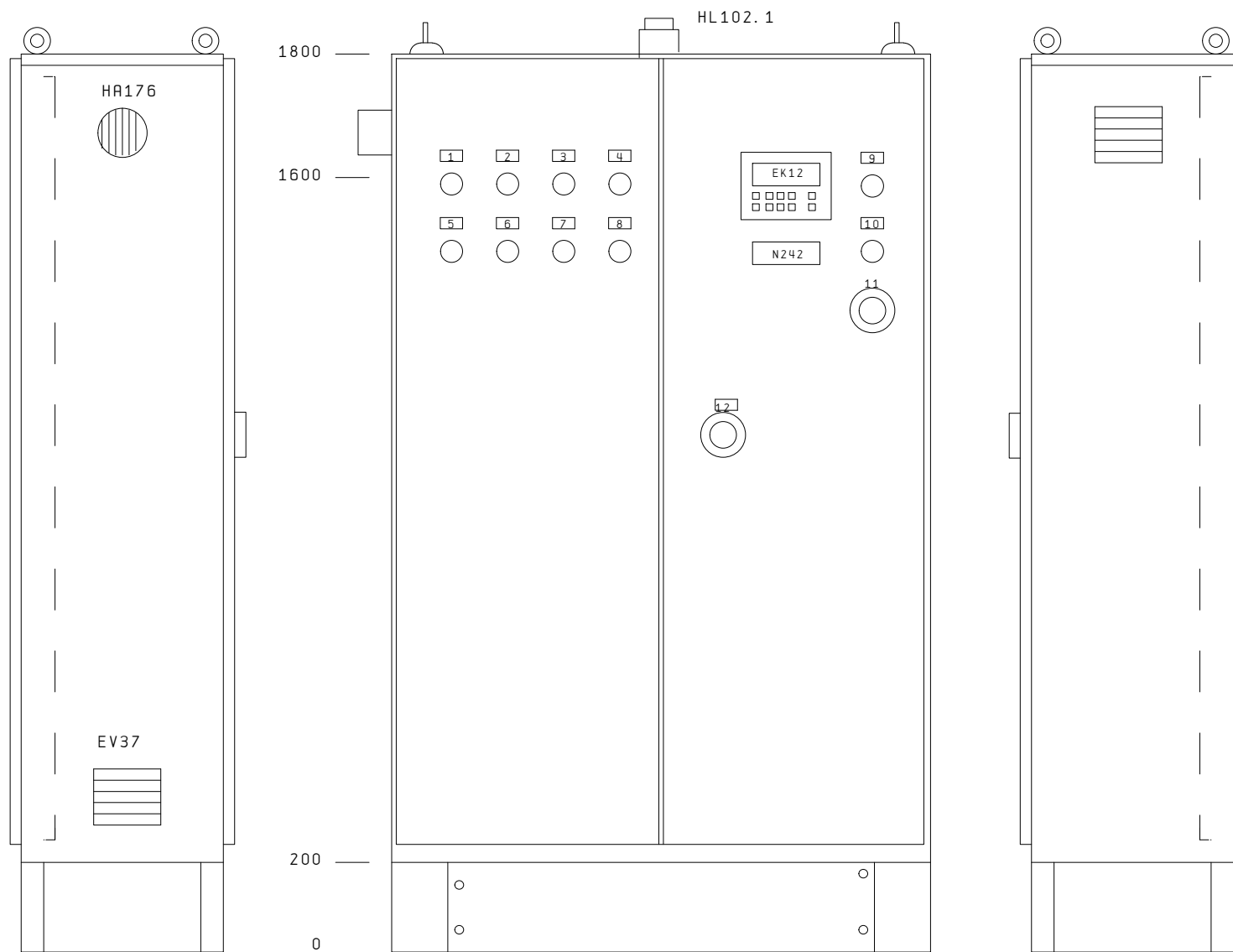
ANLAGE C301884 K 902 625
respon:STEFANI

ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata
senza l'autorizzazione della

revis.: 03.Ago.2000

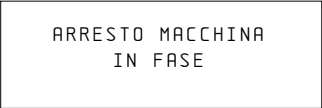
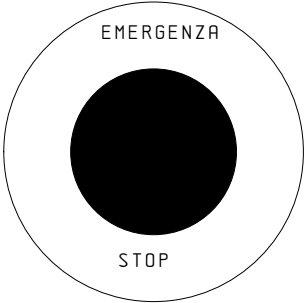
25 27





0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Machine : HELIX HS30 PGSA	N°..cod.4000070254	desig.:ALVINO				ARMOIRE ELECTRIQUE	date : 03.Ago.2000	pag. 28	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.	ANLAGE C301884	K 902 625	drawing:40000254	respon:STEFANI	ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della			revis.: 06.Ott.2000	27 29

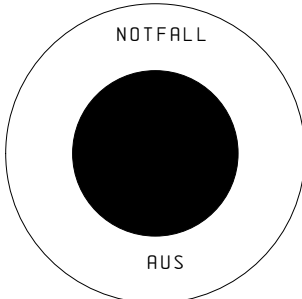
LISTA TARGHETTE 15 x 60 mm (I)
 LABELS LIST
 LISTE ETIQUETTES

1		HL101	8		SB155
2		HL102	9		SB154
3		HL103	10		SA244
4		SB96 HL98			
5		SB151	12		QS30
6		SB152 HL185			
7		SA153	11		SB91

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Machine : HELIX HS30 PGSA		N°..cod.4000070254		desig.:ALVINO			LISTE ETIQUETTES (I)		date : 03.Ago.2000		pag. 29	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.		drawing:40000254		respon:STEFANI			ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della		revis.: 03.Ago.2000		28	30



LISTA TARGHETTE 15 x 60 mm (D)
 LABELS LIST
 LISTE ETIQUETTES

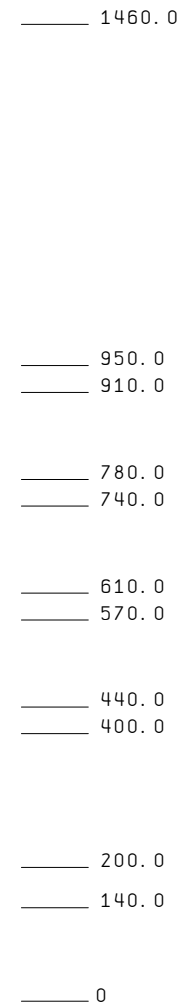
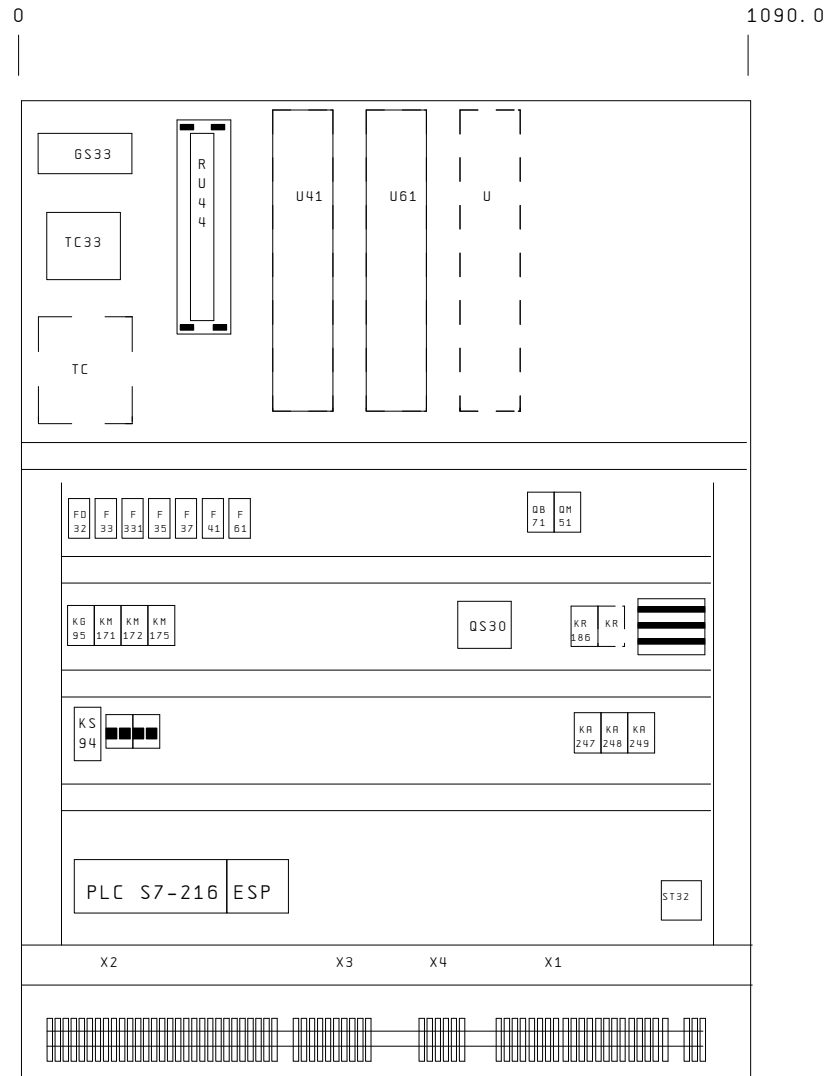
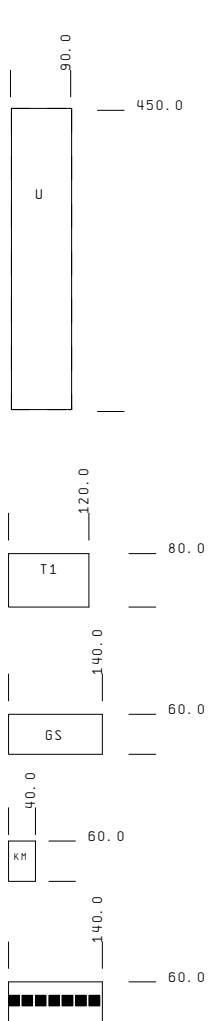
1	SPANNUNG VORHANDEN	HL101	8	MASCHINE STOP IM PHASE	SB155
2	NOTFALL	HL102	9	FUNKTION AUSFUEHRUNG	SB154
3	THERMISCHER ALARM FAULT FREQ. WANDLER	HL103	10	PRE-STRETCH MIN. /MAX.	SA244
4	MOTOR IM BETRIEB	SB96 HL98			
5	RESET MASCHINE	SB151	12	HAUPTSCHALTER	QS30
6	AUTOMATISCHER BETRIEB	SB152 HL185			
7	AUTOMATIK/MANUELL	SA153	11		SB91

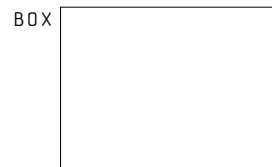
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Machine : HELIX HS30 PGSA	N°..cod.4000070254	desig.:ALVINO				LISTE ETIQUETTES (D)	date : 03.Ago.2000	pag. 30	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.	ANLAGE C301884 K 902 625	drawing: 40000254	respon:STEFANI	ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della			revis.: 03.Ago.2000	29	31

LISTA TARGHETTE 15 x 60 mm (F)
 LABELS LIST
 LISTE ETIQUETTES

1	PRESENCE TENSION	HL101	8	ARRET MACHINE EN PHASE	SB155
2	URGENCE	HL102	9	EXECUTION FONCTION	SB154
3	ALARME THERMIQUE DEFAULT VARIATEUR	HL103	10	PRE-ETIRAGE MIN. /MAX.	SA244
4	MARCHE MOTEURS	SB96 HL98			
5	R. A. Z.	SB151	12	INTERRUPTEUR GENERAL	QS30
6	MARCHE AUTOMATIQUE	SB152 HL185			
7	AUTOMATIQUE/MANUEL	SA153	11		SB91

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Machine : HELIX HS30 PGSA	N°..cod.4000070254	ANLAGE C301884	desig.:ALVINO	K 902 625		LISTE ETIQUETTES (F)	date : 03.Ago.2000	pag. 31	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.	drawing: 40000254	respon:STEFANI				ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della	revis.: 06.Ott.2000	30	33

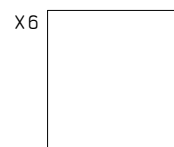




ARMADIO ELETTRICO
SCHALTSCHRANK
ARMOIRE ELECTRIQUE



SCATOLA PARTE ALTA
GEHAEUSE OBERER TEIL
BOITE PARTIE HAUTE



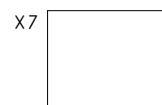
DISTRIBUTORE ELETTRICO
ELECTRIC VERTEILER
DISTRIBUTEUR ELECTRIQUE



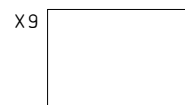
CONNETTORE POTENZA PRESTIRO
LEISTUNGS-VERBINDER PRE-STRETCH
CONNECTEUR PUISSANCE PRE-ETIRAGE



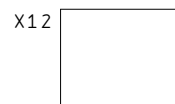
CONNETTORE AUSILIARI PRESTIRO
HILFS-VERBINDER PRESTRETCH
CONNECTEUR AUXILIAIRE PRE-ETIRAGE



SCATOLA PRESTIRO
GEHAEUSE PRE-STRETCH
BOITE PRE-ETIRAGE



SCATOLA TAGLIO
GEHAEUSE SCHNITT
BOITE COUPE



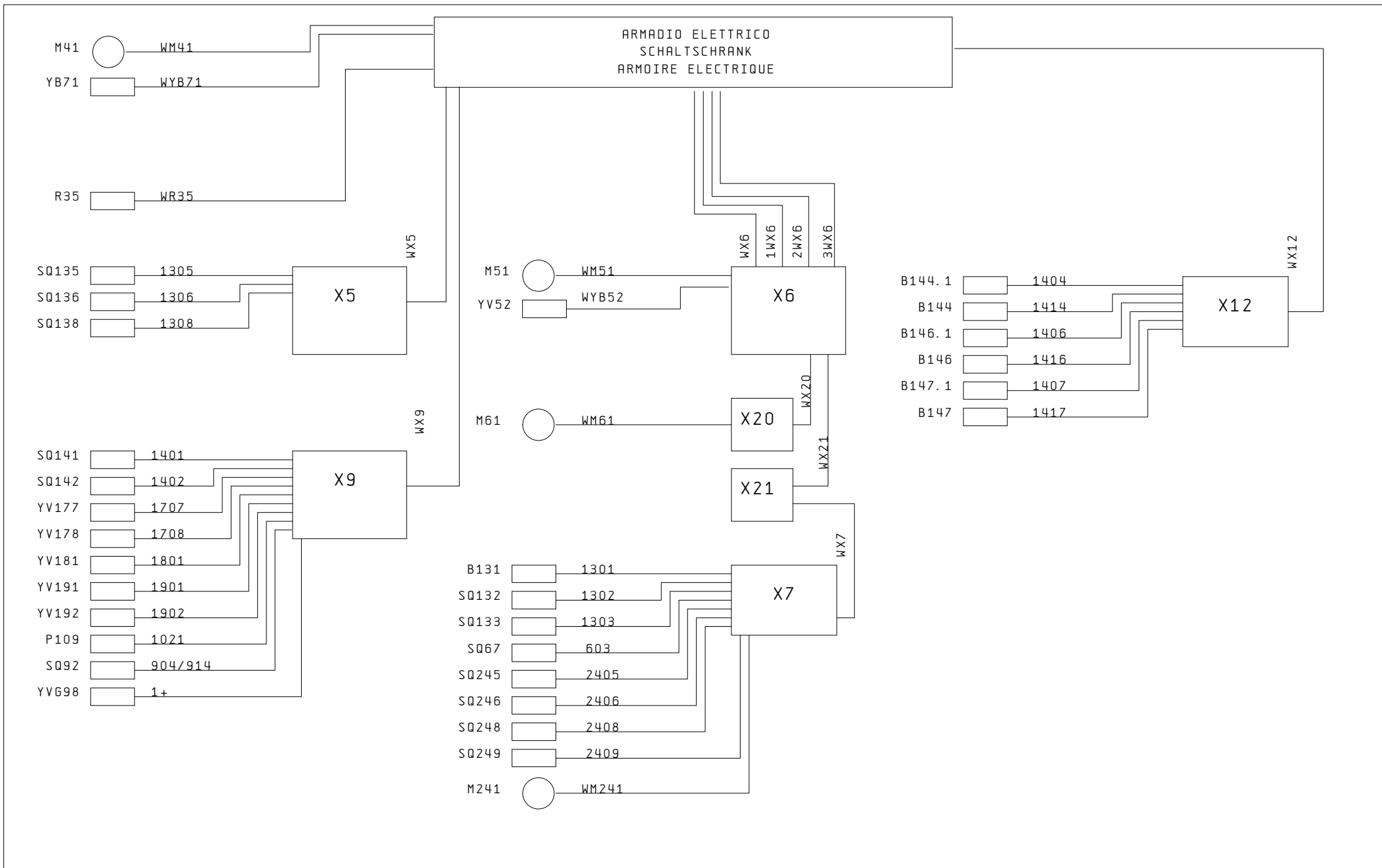
SCATOLA RULLIERA MACCHINA
GEHAEUSE ROLLENBAHN MASCHINE
BOITE CONVOYEUR MACHINE

WX 

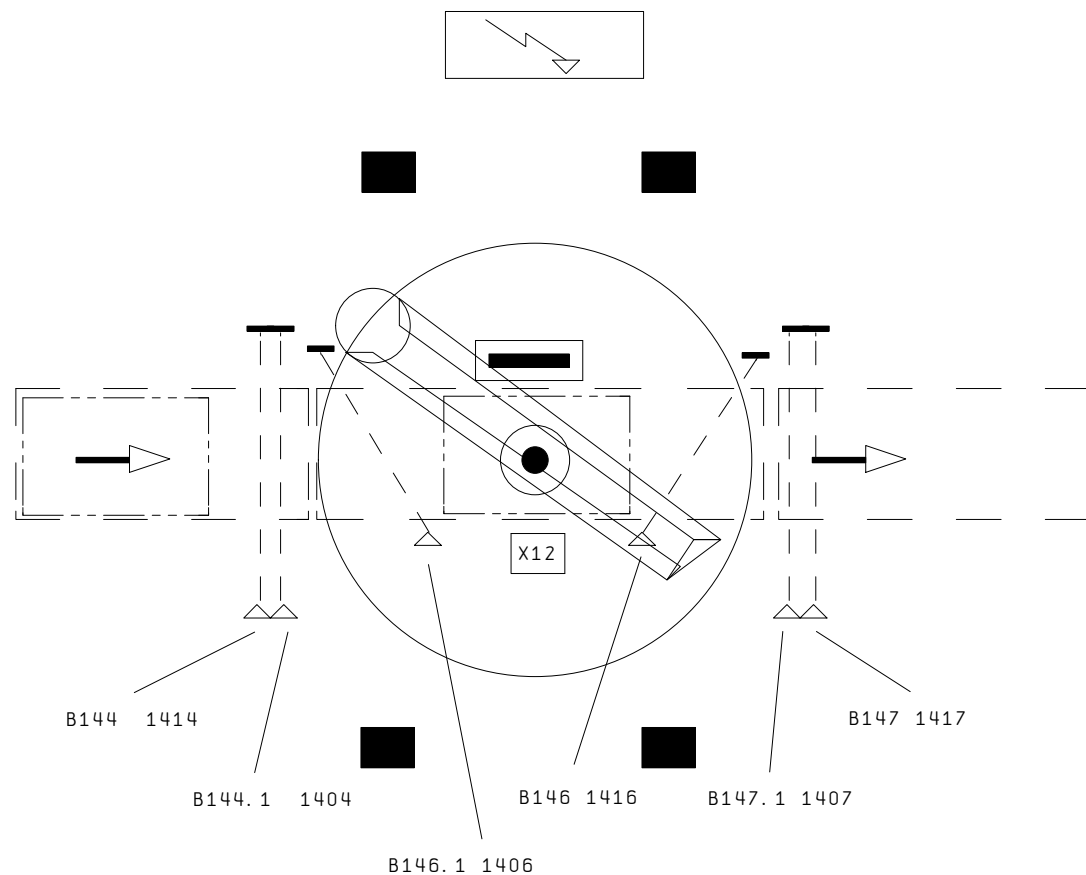
CAVO MULTIPOLARE
MEHRADRIG KABEL
CABLE MULTIPOLAIRE

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Machine : HELIX HS30 PGSA		N°..cod.4000070254		desig.:ALVINO			DESCRIPTION BOITES		date : 03.Ago.2000		pag. 34	
Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.		drawing:40000254		respon:STEFANI			ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata senza l'autorizzazione della		revis.: 06.Ott.2000		33	35





LAYOUT PHOTOELECTRIC CELLULE POSIT.



X..

JUNCTION BOX



PHOTOELECTRIC CELLULE REFLEX

TYPE:



PHOTOELECTRIC CELLULE REFLECTION

TYPE:



INDUCTIV PROXIMITI

TYPE:



PHOTOELECTRIC CELLULE EMET. -REC.

TYPE:

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Machine : HELIX HS30 PGSA

N°..cod.4000070254

desig.:ALVINO



LAYOUT

date : 03.Ago.2000

pag. 37

Customer: KRONES AG Dest. TANGO A.

drawing:40000254

ANLAGE C301884 K 902 625
respon:STEFANI

ogni riproduzione o comunicazioni a terzi e' vietata
senza l'autorizzazione della

revis.: 03.Ago.2000

35

ELECTRICAL MATERIAL LIST

	DESCRIPTION	QUANTITY	DESCRIPTION ARTICLE	ITEM CODE	SUPPLIER
Q-E	QS30	1	PKZ24/ZM-32-8PKZ24	0001308612C	K&M
Q-E	QS30	1	H-PKZ2	0001351141F	K&M
Q-E	QS30	1	A-H-PKZ2	0001351142H	K&M
Q-E	FD32	1	19501	0001308671G	M.GERI
Q-E	ST32	1	3240	0001352000H	LEGR
Q-E	TC33	1	400VA P.0-230-400V;1S=0-24,2S=0-10V	0001359092A	
Q-E	GS33	1	AL05 5A 24VDC	0001346018L	CEA
Q-E	F33.1	1	FAZ-C6	0001300664D	K&M
Q-E	F33	1	FAZ-2-S4	0001300673C	K&M
Q-E	F35	1	FAZ-C16	0001300678D	K&M
Q-E	F37	1	FAZ-2-S2	0001300672A	K&M
Q-E	EV37	1	ART.1225	2660310001	CME
Q-E	EV37	1	ART.1224	2660310002	CME
Q-E	EV37	2	ART.1223	2660310003	CME
Q-E	EV37	2	SK 3322.800	2660310005	RITTAL
Q-E	U41	1	VLT5001B-SB 175Z0032	0001346392B	DANFOS
Q-E	U41	1	175Z0401	0001352980G	DANFOS
Q-E	F41	1	FAZ-3-C6	0001300669E	K&M
Q-E	RU44	1	181X0335 620HOM 75W	0001352984	DANFOS
Q-E	QM51	1	PKZM0-2,5	0001342051D	K&M
Q-E	QM51	1	NHI11-PKZ0	0001342058L	K&M
Q-E	U61	1	VLT5001B-ST 175Z0031	0001346388D	DANFOS
Q-E	F61	1	FAZ-3-C6	0001300669E	K&M
Q-E	QB71	1	PKZM0-1	0001342047F	K&M
Q-E	QB71	1	NHI11-PKZ0	0001342058L	K&M
Q-E	SB91	1	RPV	0001307803G	K&M
Q-E	SB91	1	BK01	0001307461A	K&M
Q-E	SB91	2	EC02	0001377208A	K&M
Q-E	KS94	1	PNOZ-X2	0001349393G	PILZ
Q-E	KG95	1	DILOAM-G-11	0001355053D	K&M
Q-E	KG95	1	31DILM	0001347592G	K&M
Q-E	SB96	1	RLT-GN	0001307462C	K&M
Q-E	SB96	1	EC20	0001377203L	K&M

Q-E	HL98SB	1	BF	0001355715L	K&M
Q-E	HL101	1	RLF-WS	0001349182L	K&M
Q-E	HL101	1	BF	0001355715L	K&M
Q-E	HL102	1	RLF-RT	0001349166F	K&M
Q-E	HL102	1	BF	0001355715L	K&M
Q-E	HL102.	1	MICROLAMP N "ML-N"	0001300342A	SIRENA
Q-E	HL103	1	RLF-GE	0001349167H	K&M
Q-E	HL103	1	BF	0001355715L	K&M
Q-E	SB151	1	RD-11	0001307822G	K&M
Q-E	SB151	1	BK10	0001307463E	K&M
Q-E	SB152	1	RLT-GN	0001307462C	K&M
Q-E	SB152	1	EC11	0001377209C	K&M
Q-E	SA153	1	RS	0001307475A	K&M
Q-E	SA153	1	BK10	0001307463E	K&M
Q-E	SB154	1	RD01	0001307394H	K&M
Q-E	SB154	1	BK10	0001307463E	K&M
Q-E	SB155	1	RD-10	0001307821E	K&M
Q-E	SB155	1	BK01	0001307461A	K&M
Q-E	KM171	1	DILOOM-G-10	0001355052B	K&M
Q-E	KM171	1	11DILM	0001347590C	K&M
Q-E	KM172	1	DILOOM-G-10	0001355052B	K&M
Q-E	KM172	1	11DILM	0001347590C	K&M
Q-E	KM172	1	MV DIL M	0001348641C	K&M
Q-E	KM175	1	DILOOM-G-10	0001355052B	K&M
Q-E	KM175	1	11DILM	0001347590C	K&M
Q-E	HA176	1	SE125 24VDC	0001346181D	SIRENA
Q-E	K183	1	MR-2-24-PLS	1580310005	DIPIEM
Q-E	HL185S	1	BF	0001355715L	K&M
Q-E	KR186	1	G7L-2A-T-24VDC	0001339197L	OMRON
Q-E	KR186	1	P7LF-06-(D)	0001355529E	OMRON
Q-E	K187	0	MR-2-24-PLS	1580310005	DIPIEM
Q-E	K188	1	MR-2-24-PLS	1580310005	DIPIEM
Q-E	2	1	6ES7-222-1BF00-OXA0	0001355973F	SIEM
Q-E	K194	0	MR-2-24-PLS	1580310005	DIPIEM
Q-E	RC240	1	100 OHM 0.5UF 630VL	0001348538E	
Q-E	N242	1	VISPRE1	0780000005E	ROBOPA

Q-E	SA244		1	RWK3	0001307897F	K&M
Q-E	SA244		2	BK10	0001307463E	K&M
Q-E	KA247		1	MY2 US 24VDC	0001339604D	OMRON
Q-E	KA247		1	PYF 08A	0001355518B	OMRON
Q-E	KA248		1	MY2 US 24VDC	0001339604D	OMRON
Q-E	KA248		1	PYF 08A	0001355518B	OMRON
Q-E	KA249		1	MY2 US 24VDC	0001339604D	OMRON
Q-E	KA249		1	PYF 08A	0001355518B	OMRON
Q-E	1		1	6ZA952-7 EK12	0001348582G	SIEM
Q-E	1		1	6ES7-216-2AD00-OXB0	0001355971B	SIEM
Q-E	BOX		1	AS-2-12416	0001352690B	CME
Q-E	BOX	1	11	50X15MM FB/SN	0001354937L	
Q-E	BOX		1	ART.1207	1220310013	CME

ELECTRICAL MATERIAL LIST

	DESCRIPTION	QUANTITY	DESCRIPTION ARTICLE	ITEM CODE	SUPPLIER
B-M	R35	1	NI/CR 1MM	0001411001B	A.C.
B-M	SQ67	1	XSP-H08362	0001308367C	TELEM
B-M	SQ92	1	XCS-A701	0001309044H	TELEM
B-M	SQ92	1	XCS-Z01	0001308923C	TELEM
B-M	YVG98	1	1824210243	0001301260G	BOSCH
B-M	YVG98	1	AM-5110	0001352224D	UNIVER
B-M	B131	1	MR3-M200A	0001313103L	MATSUS
B-M	SQ132	1	NBN8-18GM50-E2 PROX. IND. P.	0001309055B	P&F
B-M	SQ133	1	NBN8-18GM50-E2 PROX. IND. P.	0001309055B	P&F
B-M	SQ135	1	NBN8-18GM50-E2 PROX. IND. P.	0001309055B	P&F
B-M	SQ136	1	NBN8-18GM50-E2 PROX. IND. P.	0001309055B	P&F
B-M	SQ138	1	1500.U	201310007	PNEUMA
B-M	SQ141	1	830100365	0001308320C	BOSCH
B-M	SQ142	1	830100365	0001308320C	BOSCH
B-M	B144	1	WL260-S270	0001313450E	SICK
B-M	B144.1	1	WL260-S270	0001313450E	SICK
B-M	B146	1	WL260-S270	0001313450E	SICK
B-M	B146.1	1	WL260-S270	0001313450E	SICK
B-M	B147	1	WL260-S270	0001313450E	SICK
B-M	B147.1	1	WL260-S270	0001313450E	SICK
B-M	YV177	1	SOLENOID 24VDC 1824210243	0001301260G	BOSCH
B-M	YV177	1	CONNECTOR 1834484066	0001347509C	BOSCH
B-M	YV178	1	SOLENOID 24VDC 1824210243	0001301260G	BOSCH
B-M	YV178	1	CONNECTOR 1834484066	0001347509C	BOSCH
B-M	YV181	1	SOLENOID 24VDC 1824210243	0001301260G	BOSCH
B-M	YV181	1	CONNECTOR 1834484066	0001347509C	BOSCH
B-M	YV191	1	SOLENOID 24VDC 1824210243	0001301260G	BOSCH
B-M	YV191	1	CONNECTOR 1834484066	0001347509C	BOSCH
B-M	YV192	1	CONNECTOR AM 5111	0001347304G	UNIVER
B-M	YV192	1	SOLENOID 24VDC 1824210223	0001301578C	BOSCH
B-M	SQ245	1	NPN NO 10_30VDC B12/2	0001307731D	SELET
B-M	SQ246	1	NPN NO 10_30VDC B12/2	0001307731D	SELET
B-M	SQ248	1	MS-10	0001307283C	PIZZAT

B-M	SQ249		1	MS-10	0001307283C	PIZZAT
B-M	X5		1	BOX 356	0001347891B	SAREL
B-M	X6		1	27 RING	0783110004	RAVIOL
B-M	X20		1	CHP-06-L	0001357001F	ILME
B-M	X20		1	CHO-06-L	0001353052L	ILME
B-M	X20		1	CNM-06	0001352903E	ILME
B-M	X20		1	CNF-06	0001352143B	ILME
B-M	X21		1	CHP-16-L	0001357004C	ILME
B-M	X21		1	CHI-16-L	0001357112B	ILME
B-M	X21		1	CNM-16-N	0001352028H	ILME
B-M	X21		1	CNF-16	0001352052H	ILME
B-M	X7		1	BOX 356	0001347891B	SAREL
B-M	X9		1	BOX 362	0001347892D	SAREL
B-M	X12		1	BOX 356	0001347891B	SAREL
B-M	WX		7	C340FX12 TYP.O.R.FRX	0001303160G	TECNIK
B-M	WX		7	C355FX04 TYP.O.R.FRX	0001303171A	TECNIK
B-M	WX	2	20	3G 1 FROR3-CEI 20-22	0001303375D	
B-M	WX	1	10	4G 1,5 FROR3-CEI 20-22	0001303566L	
B-M	WX	1	12	7G 1,5 FROR3-CEI 20-22	0001303728D	
B-M	WX	2	26	1X10MM GREY	0001303064D	
B-M	WX		8	12G1,5 FROR3-CEI 2022	0001300162H	
B-M	WX	3	30	16G1,5 FROR3-CEI 2022	0001300165E	

Report of all parameter settings

Drive type: 5001

Drive bus address: None

Date: 09/10/00 9.46.13

motore rotazione hs 30

No.	Name	ROTATION
1	Language	English
2	Operation site	Remote
4	Active setup	Setup 1
8	Frequency scale	1,00
9	Display line 2	Frequency x scale
10	Display line 1.1	Reference [%]
11	Display line 1.2	Motor current [A]
12	Display line 1.3	Power [kW]
13	Loc ctrl/config.	Lcp+dig ctrl/as p100
14	Local stop	Disable
15	Local jogging	Disable
16	Local reversing	Disable
17	Local reset	Enable
18	Data change lock	Not locked
19	Power up action	Local=stop
100	Config. mode	Speed open loop
101	Torque charact	H-constant torque
102	Motor power	0,75 kW
104	Motor frequency	50 Hz
105	Motor current	2,00 A
106	Motor nom. speed	1380 RPM
107	Auto motor adapt	Off
108	Stator resist	9,0000 Ohm
109	Stator react.	200,00 Ohm
110	Mot. magnetizing	100 %
111	Min fr norm magn	1,0 Hz
113	Lo spd load comp	100 %
114	Hi spd load comp	100 %
115	Slip compensat.	100 %
116	Slip time const.	0,50 s
117	Resonance damp.	100 %
118	Damp.time const.	5 ms
119	High start torq.	0,0 s
120	Start delay	0,0 s
121	Start function	Coast/delay time
122	Function at stop	Coast
123	Min.f. func.stop	0,0 Hz
124	Dc-hold current	50 %
125	Dc brake current	50 %
126	Dc braking time	10,0 s
127	Dc brake cut-in	0,0 Hz
128	Mot.therm protec	Etr trip1

No.	Name	ROTATION
129	Motor exterm fan	No
130	Start frequency	0,0 Hz
131	Initial voltage	0,0 V
200	Out freq rmg/rot	132 hz clock wise
201	Out freq low lim	0,0 Hz
202	Out freq hi lim	132,0 Hz
203	Ref/feedb. range	Min - max
204	Min. reference	0,000
205	Max. reference	100,000
206	Ramp type	Linear
207	Ramp up time 1	4,00 s
208	Ramp down time 1	4,00 s
209	Ramp up time 2	1,00 s
210	Ramp down time 2	1,00 s
211	Jog ramp time	2,00 s
212	Q stop ramp time	1,00 s
213	Jog frequency	10,0 Hz
214	Ref. function	Sum
215	Preset ref. 1	10,00 %
216	Preset ref. 2	30,00 %
217	Preset ref. 3	0,00 %
218	Preset ref. 4	0,00 %
219	Catch up/slw dwn	0,00 %
221	Torq limit motor	160,0 %
222	Torq limit gener	160,0 %
223	Warn. current lo	0,0 A
224	Warn. current hi	3,5 A
225	Warn. freq. low	0,0 Hz
226	Warn. freq. high	132,0 Hz
227	Warn. feedb. low	-4000,000
228	Warn. feedb high	4000,000
229	Freq bypass b.w.	0 %
230	Bypass freq. 1	0,0 Hz
231	Bypass freq. 2	0,0 Hz
232	Bypass freq. 3	0,0 Hz
233	Bypass freq. 4	0,0 Hz
234	Motor phase mon	Enable
300	Digital input 16	No operation
301	Digital input 17	No operation
302	Digital input 18	Start
303	Digital input 19	No operation
304	Digital input 27	Coast inverse
305	Digital input 29	No operation
306	Digital input 32	Preset ref. lsb
307	Digital input 33	No operation
308	Ai [V] 53 funct.	No operation
309	Ai 53 scale low	0,0 V
310	Ai 53 scale high	10,0 V
311	Ai [V] 54 funct.	No operation

No.	Name	ROTATION
312	Ai 54 scale low	0,0 V
313	Ai 54 scale high	10,0 V
314	Ai [mA] 60 funct	Reference
315	Ai 60 scale low	0,0 mA
316	Ai 60 scale high	20,0 mA
317	Live zero time o	10 s
318	Live zero funct.	Off
319	Ao 42 function	0-imax = 0-20 ma
320	Ao 42 puls scale	5000 Hz
321	Ao 45 function	0-fmax = 0-20 ma
322	Ao 45 puls scale	5000 Hz
323	Relay 1-3 funct.	Alarm
324	Relay 1-3 on dl	0,50 s
325	Relay 1-3 off dl	0,50 s
326	Relay 4-5 funct.	Unit ready/rem ctrl
327	Pulse ref max	5000 Hz
328	Pulse feedb max	25000 Hz
329	Encoder pulses	1024
330	Freeze ref/oupt.	No operation
345	Enc loss timeout	1,0 s
346	Enc. loss func	Off
400	Brake function	Resistor
401	Brake res. [Ohm]	608,0 Ohm
402	Br.power lim. kw	1,1 kW
403	Power monitoring	Warning
404	Brake check	Off
405	Reset mode	Manual reset
406	Autorestart time	5 s
407	Mains failure	No function
408	Quick discharge	Disable
409	Trip delay torq.	2 s
410	Inv.fault delay	3 s
411	Switch frequency	3,0 kHz
412	Var. switch freq	Disable
413	Overmodulation	On
414	Min. feedback	0,000
415	Max. feedback	1500,000
416	Ref/feedb. unit	%
417	Speed prop gain	0,015
418	Speed int. time	8,0 ms
419	Speed diff. time	30,0 ms
420	Speed d-gain lim	5,0
421	Speed filt. time	10,0 ms
422	U0 voltage (0hz)	18,0 V
423	U1 voltage	380,0 V
424	F1 frequency	50,0 Hz
425	U2 voltage	380,0 V
426	F2 frequency	50,0 Hz
427	U3 voltage	380,0 V

No.	Name	ROTATION
428	F3 frequency	50,0 Hz
429	U4 voltage	380,0 V
430	F4 frequency	50,0 Hz
431	U5 voltage	380,0 V
432	F5 frequency	50,0 Hz
433	Tor-ol prop.gain	100 %
434	Tor-ol int.time	0,020 s
437	Proc no/inv ctrl	Normal
438	Proc anti windup	Enable
439	Proc start value	0,0 Hz
440	Proc. prop. gain	0,01
441	Proc. integr. t.	9999,00 s
442	Proc. diff. time	0,00 s
443	Proc. diff. gain	5,0
444	Proc filter time	0,01 s
445	Flying start	Disable
446	Switch pattern	Sfavm
447	Tor-sf comp.	0 %
448	Tor-sf gearratio	1,00
449	Tor-sf fric.loss	0,00 %
450	Mains fail volt.	342 V
453	Speed gearratio	1,00
454	Deadtime comp.	On
502	Coasting select	Logic or
503	Q stop select	Logic or
504	Dc brake select	Logic or
505	Start select	Logic or
506	Reversing select	Digital input
507	Setup select	Logic or
508	Pres.ref. select	Logic or
509	Bus jog 1 freq.	10,0 Hz
510	Bus jog 2 freq.	10,0 Hz
512	Telegram profile	Fc drive
513	Bus timeout time	1 s
514	Bus timeout func	Off
618	Reset kwh count	Do not reset
619	Reset run. hour	Do not reset
620	Operation mode	Normal operation

Report of all changed parameter settings.**Drive type: 5001****Drive bus address: None****Date: 09/10/00 9.46.25****motore rotazione hs 30**

No.	Name	ROTATION
9	Display line 2	Frequency x scale
14	Local stop	Disable
105	Motor current	2,00 A
106	Motor nom. speed	1380 RPM
108	Stator resist	9,0000 Ohm
109	Stator react.	200,00 Ohm
128	Mot.therm protec	Etr trip1
131	Initial voltage	0,0 V
202	Out freq hi lim	132,0 Hz
205	Max. reference	100,000
207	Ramp up time 1	4,00 s
208	Ramp down time 1	4,00 s
215	Preset ref. 1	10,00 %
216	Preset ref. 2	30,00 %
224	Warn. current hi	3,5 A
300	Digital input 16	No operation
301	Digital input 17	No operation
303	Digital input 19	No operation
305	Digital input 29	No operation
306	Digital input 32	Preset ref. lsb
307	Digital input 33	No operation
308	Ai [V] 53 funct.	No operation
323	Relay 1-3 funct.	Alarm
324	Relay 1-3 on dl	0,50 s
325	Relay 1-3 off dl	0,50 s
400	Brake function	Resistor
402	Br.power lim. kw	1,1 kW
409	Trip delay torq.	2 s
411	Switch frequency	3,0 kHz
422	U0 voltage (0hz)	18,0 V
423	U1 voltage	380,0 V
424	F1 frequency	50,0 Hz
425	U2 voltage	380,0 V
426	F2 frequency	50,0 Hz
427	U3 voltage	380,0 V
428	F3 frequency	50,0 Hz
429	U4 voltage	380,0 V
430	F4 frequency	50,0 Hz
431	U5 voltage	380,0 V
432	F5 frequency	50,0 Hz
450	Mains fail volt.	342 V

Report of all parameter settings

Drive type: 5001

Drive bus address: None

Date: 09/10/00 9.51.30

U61 INVERTER PRE-STRETCH

No.	Name	PRE-STRETCH
1	Language	English
2	Operation site	Remote
4	Active setup	Setup 1
8	Frequency scale	1,00
9	Display line 2	Frequency [Hz]
10	Display line 1.1	Reference [%]
11	Display line 1.2	Motor current [A]
12	Display line 1.3	Power [kW]
13	Loc ctrl/config.	Lcp+dig ctrl/as p100
14	Local stop	Enable
15	Local jogging	Disable
16	Local reversing	Disable
17	Local reset	Enable
18	Data change lock	Not locked
19	Power up action	Local=stop
100	Config. mode	Speed open loop
101	Torque charact	H-constant torque
102	Motor power	0,37 kW
104	Motor frequency	50 Hz
105	Motor current	1,20 A
106	Motor nom. speed	1360 RPM
107	Auto motor adapt	Off
108	Stator resist	16,0000 Ohm
109	Stator react.	400,00 Ohm
110	Mot. magnetizing	100 %
111	Min fr norm magn	1,0 Hz
113	Lo spd load comp	100 %
114	Hi spd load comp	100 %
115	Slip compensat.	100 %
116	Slip time const.	0,50 s
117	Resonance damp.	100 %
118	Damp.time const.	5 ms
119	High start torq.	0,0 s
120	Start delay	0,0 s
121	Start function	Coast/delay time
122	Function at stop	Coast
123	Min.f. func.stop	0,0 Hz
124	Dc-hold current	50 %
125	Dc brake current	50 %
126	Dc braking time	10,0 s
127	Dc brake cut-in	0,0 Hz
128	Mot.therm protec	Etr trip1

No.	Name	PRE-STRETCH
129	Motor extem fan	No
130	Start frequency	0,0 Hz
131	Initial voltage	0,0 V
200	Out freq rmg/rot	132 hz clock wise
201	Out freq low lim	0,0 Hz
202	Out freq hi lim	132,0 Hz
203	Ref/feedb. range	Min - max
204	Min. reference	0,000
205	Max. reference	65,000
206	Ramp type	Linear
207	Ramp up time 1	0,20 s
208	Ramp down time 1	0,30 s
209	Ramp up time 2	1,00 s
210	Ramp down time 2	1,00 s
211	Jog ramp time	2,00 s
212	Q stop ramp time	1,00 s
213	Jog frequency	10,0 Hz
214	Ref. function	Sum
215	Preset ref. 1	0,00 %
216	Preset ref. 2	0,00 %
217	Preset ref. 3	0,00 %
218	Preset ref. 4	0,00 %
219	Catch up/slw dwn	0,00 %
221	Torq limit motor	160,0 %
222	Torq limit gener	160,0 %
223	Warn. current lo	0,0 A
224	Warn. current hi	3,5 A
225	Warn. freq. low	0,0 Hz
226	Warn. freq. high	132,0 Hz
227	Warn. feedb. low	-4000,000
228	Warn. feedb high	4000,000
229	Freq bypass b.w.	0 %
230	Bypass freq. 1	0,0 Hz
231	Bypass freq. 2	0,0 Hz
232	Bypass freq. 3	0,0 Hz
233	Bypass freq. 4	0,0 Hz
234	Motor phase mon	Enable
300	Digital input 16	No operation
301	Digital input 17	No operation
302	Digital input 18	Start
303	Digital input 19	No operation
304	Digital input 27	Coast & reset invers
305	Digital input 29	No operation
306	Digital input 32	No operation
307	Digital input 33	No operation
308	Ai [V] 53 funct.	No operation
309	Ai 53 scale low	0,0 V
310	Ai 53 scale high	10,0 V
311	Ai [V] 54 funct.	No operation

No.	Name	PRE-STRETCH
312	Ai 54 scale low	0,0 V
313	Ai 54 scale high	10,0 V
314	Ai [mA] 60 funct	Reference
315	Ai 60 scale low	4,0 mA
316	Ai 60 scale high	20,0 mA
317	Live zero time o	10 s
318	Live zero funct.	Off
319	Ao 42 function	0-imax = 0-20 ma
320	Ao 42 puls scale	5000 Hz
321	Ao 45 function	0-fmax = 0-20 ma
322	Ao 45 puls scale	5000 Hz
323	Relay 1-3 funct.	Alarm
324	Relay 1-3 on dl	0,50 s
325	Relay 1-3 off dl	0,50 s
326	Relay 4-5 funct.	Unit ready/rem ctrl
327	Pulse ref max	5000 Hz
328	Pulse feedb max	25000 Hz
329	Encoder pulses	1024
330	Freeze ref/oupt.	No operation
345	Enc loss timeout	1,0 s
346	Enc. loss func	Off
400	Brake function	Off
401	Brake res. [Ohm]	608,0 Ohm
402	Br.power lim. kw	1,1 kW
403	Power monitoring	Warning
404	Brake check	Off
405	Reset mode	Manual reset
406	Autorestart time	5 s
407	Mains failure	No function
408	Quick discharge	Disable
409	Trip delay torq.	61 s
410	Inv.fault delay	3 s
411	Switch frequency	3,0 kHz
412	Var. switch freq	Disable
413	Overmodulation	On
414	Min. feedback	0,000
415	Max. feedback	1500,000
416	Ref/feedb. unit	%
417	Speed prop gain	0,015
418	Speed int. time	8,0 ms
419	Speed diff. time	30,0 ms
420	Speed d-gain lim	5,0
421	Speed filt. time	10,0 ms
422	U0 voltage (0hz)	19,1 V
423	U1 voltage	380,0 V
424	F1 frequency	50,0 Hz
425	U2 voltage	380,0 V
426	F2 frequency	50,0 Hz
427	U3 voltage	380,0 V

No. Name		PRE-STRETCH
428	F3 frequency	50,0 Hz
429	U4 voltage	380,0 V
430	F4 frequency	50,0 Hz
431	U5 voltage	380,0 V
432	F5 frequency	50,0 Hz
433	Tor-ol prop.gain	100 %
434	Tor-ol int.time	0,020 s
437	Proc no/inv ctrl	Normal
438	Proc anti windup	Enable
439	Proc start value	0,0 Hz
440	Proc. prop. gain	0,01
441	Proc. integr. t.	9999,00 s
442	Proc. diff. time	0,00 s
443	Proc. diff. gain	5,0
444	Proc filter time	0,01 s
445	Flying start	Disable
446	Switch pattern	Sfavm
447	Tor-sf comp.	0 %
448	Tor-sf gearratio	1,00
449	Tor-sf fric.loss	0,00 %
450	Mains fail volt.	342 V
453	Speed gearratio	1,00
454	Deadtime comp.	On
502	Coasting select	Logic or
503	Q stop select	Logic or
504	Dc brake select	Logic or
505	Start select	Logic or
506	Reversing select	Digital input
507	Setup select	Logic or
508	Pres.ref. select	Logic or
509	Bus jog 1 freq.	10,0 Hz
510	Bus jog 2 freq.	10,0 Hz
512	Telegram profile	Fc drive
513	Bus timeout time	1 s
514	Bus timeout func	Off
618	Reset kwh count	Do not reset
619	Reset run. hour	Do not reset
620	Operation mode	Normal operation

Report of all changed parameter settings.**Drive type: 5001****Drive bus address: None****Date: 09/10/00 9.51.43****U61 INVERTER PRE-STRETCH**

No.	Name	PRE-STRETCH
102	Motor power	0,37 kW
105	Motor current	1,20 A
106	Motor nom. speed	1360 RPM
108	Stator resist	16,0000 Ohm
109	Stator react.	400,00 Ohm
128	Mot.therm protec	Etr trip1
131	Initial voltage	0,0 V
202	Out freq hi lim	132,0 Hz
205	Max. reference	65,000
207	Ramp up time 1	0,20 s
208	Ramp down time 1	0,30 s
224	Warn. current hi	3,5 A
300	Digital input 16	No operation
301	Digital input 17	No operation
303	Digital input 19	No operation
304	Digital input 27	Coast & reset invers
305	Digital input 29	No operation
306	Digital input 32	No operation
307	Digital input 33	No operation
308	Ai [V] 53 funct.	No operation
315	Ai 60 scale low	4,0 mA
323	Relay 1-3 funct.	Alarm
324	Relay 1-3 on dl	0,50 s
325	Relay 1-3 off dl	0,50 s
402	Br.power lim. kw	1,1 kW
411	Switch frequency	3,0 kHz
422	U0 voltage (0hz)	19,1 V
423	U1 voltage	380,0 V
424	F1 frequency	50,0 Hz
425	U2 voltage	380,0 V
426	F2 frequency	50,0 Hz
427	U3 voltage	380,0 V
428	F3 frequency	50,0 Hz
429	U4 voltage	380,0 V
430	F4 frequency	50,0 Hz
431	U5 voltage	380,0 V
432	F5 frequency	50,0 Hz
450	Mains fail volt.	342 V

Résumer

Notre projet de fin d'étude a été effectué en grande partie au sein de l'unité de production de l'usine tango. Une expérience qui nous a permis de découvrir l'environnement industriel et d'enrichir nos connaissances sur le plan pratique. Et d'approfondir nos connaissances théoriques acquises durant notre cursus universitaire.

L'objectif de notre projet était de concevoir une solution programmable et de développer une plateforme de supervision pour une banderoleuse de type ROBOPAC HELIX HS30. En remplaçant l'automate programmable de type S7-200 par un API S7-300. De la même marque de production SIEMENS.

Le S7-200 est un micro automate compact, performant en termes de temps réel, mais très limité en termes de supervision. Dans notre cas, il est surveillé par un pupitre OP3 ancien. Contrairement au S7-300 qui est un automate modulaire de moyenne gamme SIMATIC S7, fabriqué par la firme SIEMENS, avec sa riche gamme de modules, il permet la réalisation d'extensions centralisées et de structures décentralisées. Il peut également s'intégrer dans des solutions compactes avec HMI.

En termes de supervision, le S7-300 est équipé d'un écran tactile plus moderne et performant, facilitant la commande et la surveillance du fonctionnement de la machine.

C'est pour ses raisons citées ci-dessus, que le choix de l'automate programmable est porté sur le S7-300, qui correspond parfaitement aux exigences imposées par les responsables de l'usine afin de faciliter l'adaptation aux équipements déjà installés.

A noter que toutes les autres machines de l'usine sont équipées d'automates S7-300 sauf la banderoleuse objet de notre projet.

La réalisation de ce projet nous a permis de nous familiariser davantage avec certains logiciels de programmation des automates industriels, tels que SIMATIC STEP7 et le logiciel de supervision WINCC flexible, et avec l'outil de modélisation GRAFCET qui nous a permis de modéliser notre machine afin de concevoir une solution de commande.

Espérant que ce modeste travail sera utile pour l'usine TANGO, ainsi qu'aux futures promotions d'étudiants.

Mots clés

commande ,supervision,banderoleuse, ROBOPAC, HELIX HS30