

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DU GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTROTECHNIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes
De MASTER PROFESSIONNEL
Domaine : Sciences et Technologies
Filière : Génie Electrique
Spécialité : **Electrotechnique Industrielle**

Présenté par
SIAHMED ELHADI
HALIT YASSINE

Thème
Etude de la chaine de découpage de brique
(BTI IZERKHEF)

Mémoire soutenu publiquement le 27/09/ 2017 devant le jury composé de :

Mohamed IMACHE

MAA, UMMTO, President

Rahma Kachenoura

MCB, UMMTO, Encadreur

Aissa Drizi

Ingénieur à BTI IZERKHEF, Co-encadreur

Ferroudja BITAM-MEGHERBI

Professeur, UMMTO, Examinatrice

Madjid Sibrahim

MCB, UMMTO, Examineur

Remerciements

La matérialisation de ce travail n'est rendue possible que grâce au soutien à la bonne volonté de ces aînés personnes à qui nous jugeons nécessaire de témoigner notre gratitude.

Les premiers remerciements vont tout naturellement à **Mr DRIZI** ingénieur au niveau de la briquetterie BTI IZERKHEF, quia bien voulu nous proposer ce mémoire, nous tenons tout particulièrement à exprimer notre reconnaissance pour son accueil, sa disponibilité malgré ces tâches de responsabilité, car le contact avec une usine tel que celle où nous avons eu la chance de préparer notre mémoire nous a été très bénéfique.

En second lieu, nos remerciements vont tout naturellement à **Mlle KACHENOURA** professeur au département d'électrotechnique, qui a voulu encadrer ce mémoire, nous tenons tout particulièrement à exprimer notre reconnaissance pour la qualité de son encadrement, sa disponibilité et les conseils qu'elle nous a prodigués tout au long de ce travail.

Nous nous adressons aussi à **Mr CHALLAL** professeur au département d'électrotechnique pour l'attention qu'il a accordée à notre projet et les conseils qu'elle nous a prodigués. Qu'il trouve ici l'expression de nos sincères remerciements.

Nous présentons aussi nos remerciements à **M^r S.HADDAD**, professeur au département d'électrotechnique pour l'attention qu'il a accordée à notre projet malgré ces occupations. Qu'il trouve ici toute notre gratitude.

Nous nous adressons aussi à **M^r M. IMACHE** qui nous fait l'honneur de présider le jury. Nous tenons aussi à remercier, **Mme F.MEGHERDI** et **Mr M.SIBRAHIM**, qui nous honorent par leur présence. Qu'ils trouvent ici l'expression de nos sincères remerciements.

Que toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, soit assurée de notre profonde reconnaissance.

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes très chers parents pour leur aide et leur soutien tout au long de mes études, et qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui et j'espère qu'un jour je serai capable de leur donner au moins le minimum car quoi qu'on face on arrivera jamais à leurs rendre tout.

A mes très chers frères et sœurs

A tous mes amis(es)

A toute la promotion 2017

H. YASSINE

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents pour leur aide et leur soutien tout au long de mes études, et qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui et j'espère qu'un jour je serai capable de leur donner au moins le minimum car quoi qu'on face on arrivera jamais à leurs rendre tout.

A mes très chers frères et sœurs

A tous mes amis(es)

S. ELHADI

Introduction

Générale

Introduction générale :

La modernisation des entreprises, signifie avant tout une simplification des installations pour que le client final puisse les utiliser facilement en ayant recours aux applications les plus innovantes, technologiquement parlant.

Notre projet de fin d'étude consiste en l'étude d'une découpeuse électrique ; celle-ci est utilisée dans la découpe de brique ; elle est située dans la zone industrielle de TIZI-OUZOU. Le projet a été élaboré par la famille IZERKHEF, entrepreneurs déjà très actifs dans d'autres domaines, et surtout de Monsieur DJEBAR, qui a activement collaboré à la mise au point de solutions techniques d'avant-garde en étroite collaboration avec les techniciens de MARCHELLUZO IMPIANTI, lesquels ont donné une nouvelle impulsion et ont développé ces dernières années tous les secteurs de production traditionnellement présents dans les briqueteries, grâce à leur expérience approfondie de cette industrie.

Cette nouvelle usine clés en main a été réalisée en l'espace de 12 mois, ce qui est très rapide même à l'aune de standard européens.

Cette installation a une capacité annuelle de 350 000 tonnes de produits finis. Le four est dimensionné pour produire plus de 1 000 tonnes par jour. Tous les autres postes de l'usine ont été par conséquent conçus pour garantir cette production nette. L'atelier de préparation a une capacité de 1 200 tonnes par jour, avec une fosse de stockage dimensionnée pour une semaine de production, ce qui garantit une matière première d'une humidité uniforme. La ligne de préparation et celle de production sont indépendantes de manière à permettre la réalisation d'opérations de maintenance ordinaires et extraordinaires, sans devoir interrompre la production. Les bâtiments couverts organisés de façon à limiter leur encombrement au sol occupent une surface de 16 000 m². Il a donc fallu assurer un agencement astucieux et harmonieux des machines des différents postes de production de l'usine.

Pour fabriquer ces installations, MARCHELLUZO IMPIANTI a utilisé les matériels les plus avancés et les plus performants.

Elle augure certainement dans les années à venir d'un nouvel élan en matière de quantité et de qualité de produits de terre cuite.

Introduction générale

Vu le niveau de technicité d'une telle installation, les techniciens sur place sont confrontés à des soucis qu'ils ne maîtrisent pas encore, c'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet de fin d'étude.

Avant toute chose pour étudier un dispositif quelconque, une identification de l'ensemble du matériel utiliser dans ce processus est indispensable.

Le but de ce mémoire est la description et la recherche de toutes les informations nécessaires de la partie électrotechnique intervenant dans la découpeuse utilisée au sein de cette usine qui est fournie clés en main. Pour mener à bien notre travail nous l'avons répartie comme suit :

Le monde des matériaux de construction à base de terre cuite, leur fabrication se fait dans des usines appelées briqueterie, le cycle de production suit un organigramme bien défini, dans les anciennes fabriques ce système est passé sur des machines hydrauliques, dans la présente briqueterie, elle est entièrement électrique.

L'identification des principaux moteurs et chercher leur fiche technique afin de déterminer et d'identifier tous les accessoires qui leur sont associés, Les moteurs synchrones qui sont la base de l'entraînement qui permet la découpe sont tous munis de capteur de position.

La ligne de coupe est réalisée selon la technologie la plus avancée avec contrôle par encodeur afin de réduire les rebuts de matériel liés à la vitesse de sortie des colonnes de terre. Le coupeur électronique multi-fils est équipé de fils mobiles, le point critique de rupture changeant rapidement pour assurer des productions élevées et continues, grâce au nettoyage individuel de chaque fil. La ligne est dotée d'un seul transporteur qui alimente le robot de reprise. A l'extrémité de ce transporteur se trouve un déchiqueteur dédié aux rebuts humides, lesquels sont dirigés vers l'extérieur. Les produits verts sont directement chargés sur les palettes de séchage par un robot équipé d'une pince de préhension spécialement conçue pour déplacer ces produits du transporteur vers la palette à un emplacement précis et préprogrammé de manière à optimiser le passage de l'air de séchage.

Cette usine est conçue pour pouvoir être exploitée par un personnel réduit grâce à ses systèmes de commande automatique qui permettent de contrôler le flux d'argile, de régler l'humidité, le séchoir et le four à l'aide notamment de sondes qui assurent un suivi précis de la qualité de tous

Introduction générale

les phases de production. Ce qui caractérise cette usine à la pointe de la technologie, c'est la simplicité des solutions spécifiques qui y sont mises en œuvre. A l'occasion du salon BATIMATEC 2017, l'usine pourra être visitée avec l'aimable autorisation du client. MARCHELLUZO IMPIANTI pourra organiser des visites quotidiennes en sa compagnie pour tous ceux qui voudront en faire la demande.

Chapitre 1

1.1. Introduction :

Ce chapitre introduit le monde des matériaux de construction à base de terre cuite, leur fabrication se fait dans des usines appelé briqueterie, le cycle de production suit un organigramme bien défini.

Dans ce qui suit nous allons présenter succinctement un historique de La briqueterie SARL BTI IZERKHEF, suivi d'un court descriptif du procédé de fabrication de produit en terre cuit.

1.2. Historique :

Située dans la zone industrielle AISSAT IDIR Tizi-Ouzou. La SARL BTI est créée en date 19/06/2013 dans le cadre du dispositif ANDI par des jeunes promoteurs qui ont débutés dans le cadre ANSEJ et qui ont bénéficié d'une attribution du terrain en juin 2014 à la zone industrielle AISSAT IDIR Tizi-Ouzou dans le cadre de l'ex dispositif CALPIREF pour l'implantation d'un projet de production des matériaux de construction.

La fabrication de la brique dite monobloc est lancée en Europe, depuis environ une quinzaine d'années. Ce type de produit permet d'économiser les matériaux consommables tels que le rond a béton, le ciment, le sable et le bois de coffrage et de réduire considérablement les délais de réalisation de la construction. De plus elle possède de bonnes caractéristiques d'isolation phonique et thermique.

Les travaux de réalisation de ce projet ont débuté le 23/09/2014 suivant la date d'octroi du permis de construction.

Actuellement, cette entreprise n'est pas exploitée à sa capacité optimale, en effet son inauguration a eu lieu le 23 février 2017. Les prévisions en postes d'emplois dans le future pour ce projet donneront lieu à la création de 300 postes fixes et permanents et plus de 150 postes indirects qui créeront un dynamisme dans la région, une richesse et une valeur ajouté pour l'économie national. Le tableau suivant résume les capacités de cette usine.

Tableau 1.1 : Les capacités de la Sarl BTI IZERKHEF

SARL BTI	
NOM DU GERANT	MONSIEUR IZERKHEF DJEBAR
DATE DE CREATION	LE 19/06/2013
MONTANT D'INVESTISSEMENT	2 500 000 000.00
CAPACITE DE PRODUCTION	420 000 Tn/ans soit 1200 Tn/jour.
TYPES DE PRODUITS	BRIQUES MONO BLOCS
DATE DE LANCEMENT DU PROJET	LE 23/09/2014
NOMBRES D'EMPLOIS DIRECTS	300 POSTES
NOMBRES D'EMPLOIS INDIRECTS	150 POSTES

1.3 Présentation des produits

Les produit en terre cuite sont divers, on peut rencontrer des briques pleines, des hourdi, des tuiles, une dalle de sol, ...

La figure suivante représente un ensemble de produit utiliser comme matériaux de construction à base de terre cuite.



Figure 1.1 Echantillons de matériau de construction à base de terre cuite

1.4 Production :

Actuellement, l'activité principale de la société consiste à produire la brique rouge, qui est un produit écologique issu de la terre, de l'eau et du feu, il permet une construction durable, et crée un habitat bioclimatique parfaitement sain qui protège contre le bruit, les variations climatiques et l'humidité. Le principe de la chaîne de production de l'entreprise BTI est comme schématisé sur la figure 1.2

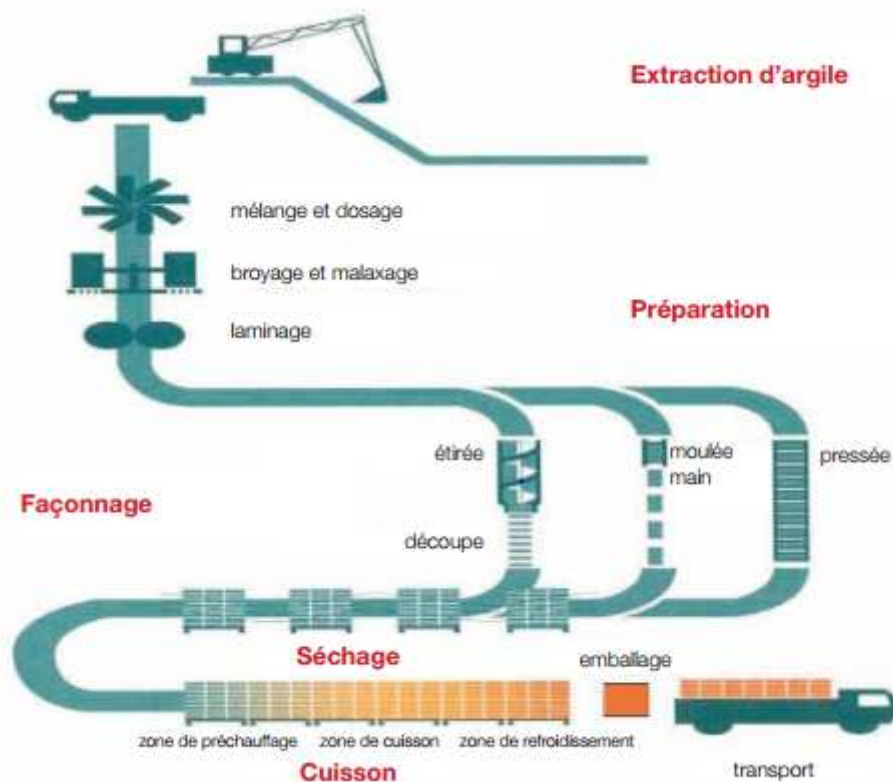


Figure 1.2 : Chaîne de production de brique

Les produits fabriqués actuellement, se présentent sous les différentes formes suivantes :



Figure 1.3 : Différentes formes de brique

1.5 Description de processus de fabrication :

Le processus de fabrication des briques peut se découper en huit grandes étapes :

1.5.1 L'extraction d'argile :

L'extraction des matières premières est la première étape, influençant la fabrication des briques, elle comporte les étapes suivantes :

1. Décapage de la surface superficielle.
2. Extraction d'argile rouge.
3. Chargement des camions.
4. Décapage de la roche intermédiaire.
5. Extraction d'argile grise.
6. Chargement des camions pour acheminer l'argile vers stock usine.

1.5.2 Préparation :

La préparation est la deuxième étape du processus de fabrication au sein de la BTI. Elle comprend deux opérations principales : le broyage et le malaxage d'une part, le dosage et le mélange des matières premières d'autre part. Le but est d'obtenir une masse argileuse bien homogène et plastique qui sera facilement transformée en produit fini.

1.5.3 Façonnage :

Le façonnage a essentiellement deux rôles :

Donner à la pâte une cohésion suffisante. La cohésion, partiellement développée par la préparation, est parachevée grâce à l'élimination de l'air occlus dans l'argile (déaération), à l'amélioration de la plasticité par un mouillage additionnel, par une injection de vapeur d'eau sous pression et par une intensification de la compression de la pâte.

Donner à l'argile la forme désirée pour le produit final, qui peut être soit de la brique sous ces différentes formes, de la tuile ou des Hourdis.

1.5.4 Séchage :

Le séchage se déroule en plusieurs étapes

1.5.4.1 Le mécanisme de séchage :

Laissée à l'air libre l'argile humide sèche lentement, les molécules d'eau qui se trouvent à la surface s'évaporent deviennent gaz, pour compenser les vides les grains d'argile ont alors tendance à se resserrer, à se rapprocher. Ce rapprochement n'est pas total et les grains d'argile laissent entre eux des espaces vides, l'argile devient poreuse.

Ce départ de l'eau se traduit par :

Un changement de couleur de l'argile.

Une perte progressive de plasticité.

Une perte de masse.

Une diminution de dimensions.

1.5.4.2 Séchoirs tunnels continus :

Dans les séchoirs à circulation continue des produits, le produit à sécher passe à travers le séchoir. Les produits sont entassés en empilage sur des wagons se déplaçant lentement sur des rails. Plusieurs lignes de wagons sont séchées en parallèle. A son entrée le wagon est envoyé sur une des lignes disponibles. Souvent ces séchoirs continus sont coupés en plusieurs zones, partiellement isolées, pour améliorer les possibilités de contrôle des conditions de séchage.

L'air chaud provient du four et d'une chambre de combustion avec un brûleur. Différents modes de contrôle sont utilisés selon les zones. Les temps de séchage sont plus courts que dans les séchoirs à chambre. Ils vont souvent de 12 à 48h. Les avantages des séchoirs continus sont le plus faible coût de séchage pour de grandes productions assez homogènes.

1.5.5 L'empilage :

À la sortie du séchoir, les produits n'ont pas encore leurs véritables qualités céramiques. Pour leur permettre d'acquérir la résistance mécanique, la stabilité à l'humidité, la résistance aux intempéries, etc., il est nécessaire de les soumettre à la cuisson à des températures élevées (900 à 1150 °C). Les produits de terre cuite étant fabriqués dans de grandes unités de production, on mesure toute l'importance du facteur régularité.

La cuisson doit être conduite de façon à obtenir des produits de caractéristiques fonctionnelles satisfaisantes et aussi régulières que possible. Il s'agit de mélanger le combustible avec l'air de combustion dans les brûleurs, de diluer ce mélange dans un excès d'air important pour ramener la température des flammes à la température de cuisson désirée pour le mélange argileux, et

enfin, de soumettre tous les produits de l'empilage aux mêmes conditions thermiques. Les paramètres qui conditionnent la cuisson sont donc la température des pièces, la durée de cuisson et l'atmosphère du four (nature et uniformité), Automatisation des convoyeurs.

1.5.6 La cuisson :

C'est la dernière étape que doit subir la brique d'argile façonnée et séchée, avant de pouvoir devenir une brique de terre cuite à proprement parler. C'est là une phase d'une grande importance qui doit se dérouler très progressivement. On augmente graduellement la température jusqu'à l'obtention de la température de cuisson (comprise entre 850 et 1200°C), en fonction du type d'argile) ; on diminue ensuite progressivement la température jusqu'au refroidissement complet. Chaque mélange d'argile se caractérise par sa propre « courbe de cuisson ». On peut modifier l'atmosphère du four.

La cuisson en oxydation avec apport d'oxygène est la plus fréquente et produit la teinte « normale » qui est le rouge puisque l'argile est généralement ferrugineuse. Dans une atmosphère réductrice sans apport d'oxygène, on obtient des couleurs plus foncées. Une réduction partielle produit, quant à elle, des teintes fortement nuancées. Dans le passé, on utilisait différents types de fours. On peut facilement classer ces différents fours en deux catégories : les fours continus et les fours discontinus. Pour les fours à fonctionnement discontinu, le mode opératoire comprend le chargement du four, son tunnel rectiligne sur des wagonnets et passe successivement par les zones de « préchauffage », de « cuisson » et de « refroidissement ». Dans la zone de préchauffage, les briques sont portées progressivement à température. Cet échauffement se fait grâce aux fumées émanant de la zone de cuisson du four. L'humidité résiduelle des briques est ainsi éliminée. A partir d'une température comprise entre 450°C et 600°C. mise à feu, son extinction et refroidissement lorsque la cuisson est terminée. Dans un four de type continu, le feu ne s'éteint jamais, et c'est le chargement qui est introduit et extrait du four suivant un cycle régulier et interrompu. A la briqueterie SARL BTI, on utilise un four continu de type four tunnel.

1.5.7 Dépilage

La dépileuse dépile automatiquement des briques cuites des wagons sous forme de paquets à l'aide de déchargeur automatique et de pince. Le tri se fait sur les chaînes.

1.5.8 Emballage :

L'empilage de plusieurs niveaux de briques superposés sur des pieds constitue des paquets. Ceux-ci sont introduits dans un système d'emballage qui consiste à les encapuchonner par des films de plastique collés à l'aide de séchoir.

Ces paquets sont ensuite entourés via des encercleuses verticales et horizontales avec du feuillard. Les paquets transportables sont mis avec des chariots élévateurs sur le parc de stockage. Ce parc de stockage est organisé par type de produit.

1.6 Conclusion

Cette usine est conçue pour pouvoir être exploitée par un personnel réduit grâce à ses systèmes de commande automatique qui permettent de contrôler le flux d'argile, de régler l'humidité, le séchoir et le four à l'aide notamment de sondes qui assurent un suivi précis de la qualité de tous les phases de production. Comme mentionné plus haut, ce qui caractérise cette usine à la pointe de la technologie, c'est la simplicité des solutions spécifiques qui y sont mises en œuvre.

Chapitre 2

2.1 Introduction :

L'étape de la coupe est importante dans le procédé de la fabrication et du façonnage des briques, dans les anciennes fabriques ce système est passé sur des machines hydraulique, dans la présente briquetterie, elle est entièrement électrique, le but de ce chapitre est d'identifier les éléments électriques intervenant dans le processus de coupe.

2.2 Différents types de coupeuse :

Avant d'entamer l'étude de notre coupeuse, nous allons dans un premier temps décrire succinctement les coupeurs que l'on trouve dans l'industrie.

2.2.1 Coupeur intégré :

L'intégration du coupeur sur le banc de programmation est un coupeur multi fil avec un mouvement vertical de coupe. Son principal avantage est la déformation minimale de la face inférieure de matériel humide qui résulte de son mouvement que sur la bande et les chaînes. En outre, il peut donner une qualité, une coupe précise avec des déformations minimales dû au fait que le matériel se supporte pendant la coupe. Ces fonctionnalités standards et optionnelles sont les mêmes comme celles du coupeur multi fil. Sur l'une de ces deux versions le coupeur peut être équipé avec un mécanisme de nettoyage du fil comme équipement optionnel.

2.2.2 Coupeur latéral avec système de poussage :

Le coupeur latéral c'est un coupeur polyvalent qu'on utilise pour couper soit de petites briques ou blocs. Il est particulièrement efficace pour des briques de plus petite taille de coupe. Le coupage se devient via un système de pousse. Le matériel est déplacé latéralement sur des rouleaux ou des courroies et en même temps poussé à travers les fils fixes inclinées. Lors de la coupe les fils font un petit mouvement comme une scie pour faciliter la coupe et laisser le matériau humide intacte.

2.2.3 Coupeur multi fil :

Le coupeur multi fil avec chanfrein est un coupeur principalement pour de petites briques, briques de façades et des pavés. Il est capable d'effectuer le chanfrein dans toutes les 4 côtés par des encoches spéciales en plastique. Le matériel humide est poussé sur une table de coupe et en même temps le chanfrein sur la partie supérieure et la face inférieure est réalisée. La table de coupe est ensuite levée vers le haut. Pendant le mouvement vers le haut la coupe a lieu en

même temps que le chanfrein sur deux autres côtés. Enfin les pièces coupées sont déplacées en dehors de la zone du coupeur.

Ce dernier est fait à base de rouleaux qui se positionne en ligne avec le coupeur du produit humide. Il peut être équipé avec un ou deux mécanismes de coupe en fonction de la vitesse nécessaire de coupe et la capacité demandée. Il existe en deux versions, avec des rouleaux ou des courroies.

La version avec rouleaux est plus simple avec un changement de la longueur de coupe plus facile. La version de bande assure une déformation minimale du côté du fond des briques et est suggérée au cas où il y a une ou deux longueurs de coupe de base. Entre ces fonctionnalités standards un système de détection automatique pour la coupe du fil est intégré et des rouleaux spécialement revêtus. Le système avancé et automatique du fil de coupe comme aussi la programmation de demi-coupe, sont optionnels.

2.2.4 Coupeurs électroniques :

Le coupeur électronique est universellement utilisé, il coupe aussi bien de petites briques et des blocs de grande taille. La découpe se fait de façon synchrone au déplacement du matériel humide. Le mouvement de la coupe et le mouvement du matériel humide sont indépendants, suivant une coupe plus efficace pour des vitesses différentes. Parmi ses principaux avantages est le changement facile entre les briques de différentes coupes qui le rend particulièrement précieux dans des usines avec une large gamme de produits. Un autre grand avantage, en utilisant ce type du coupeur a comme résultat la simplification de la disposition qui assure une utilisation minimale de l'espace et transport minimum du matériel humide.

2.2.5 Pré-coupeurs :

Le pré-coupeur vient en différentes largeurs de coupe pour s'adapter à toutes sortes de différentes capacités de production et de sorties des mouleuses jusqu'à 1300mm. Il a été conçu pour couper verticalement, même en haute vitesse grâce à sa conception propre du système de couplage entre le mouvement du produit humide et le mécanisme de coupe. De telle manière il se fait que les déchets pendant le coupage se réduisent au minimum. Entre ces fonctionnalités standards un système automatique de la détection de la coupe du fil métallique est intégré, des rouleaux spécialement revêtus, le tapis à l'entrée du pré-coupeur peut se lever pneumatiquement pour faciliter le changement de la filière et de côté et des rouleaux d'alignement limaces.

2.2.5.1 Description du pré-coupeur :

La machine de coupe du matériel est totalement AUTOMATIQUE. Elle nécessite un seul opérateur qui ne participe à aucune séquence de travail de la machine, mais qui doit surveiller

le procès productif. La machine de coupe du matériel est adaptée pour couper un filon perforé ou plein à une ou plusieurs sorties continues. La coupeuse qui est le sujet de notre travail à les suivantes caractéristiques :

- Possibilité de changer et régler manuellement la hauteur de la machine.
- Un chariot de coupe, à rouleaux, avec entraînement commandé par réducteur, le moteur utiliser pour cet entraînement est de type machine à courant alternatif triphasé.
- Une structure mobile, commandée par moto réducteur, pour couper les filons en sortie à mesure fixe ou variable.
- Bande transporteuse pour le lancement des pièces.
- Installation électronique et pupitre pour les commandes de l'opérateur. (S'il y a la fourniture de la seule machine automatique de coupe).

La machine est composée par une structure fixe faite par de profils en acier soudé, par une structure de coupes mobiles qui roule sur des barres tempérées. La machine est projetée pour un fonctionnement continu : les parties mécaniques et les motoréducteurs sont surdimensionnés par rapport à l'effort qu'ils doivent supporter. Les bandes ont été choisies après nombreux tests.

2.2.5.2 Operations de coupe :

La vitesse du matériel en sortie est relevé par un encodeur fixé sur le rouleau gommé. La coupe a lieu avec un chariot qui se déplace à la même vitesse que le tapis, ce dernier est aussi entraîné par un moteur a courant alternatif triphasé. La coupe est effectuée avec un fil harmonique (ou tresse) de haut en bas et vice versa. Après les opérations de coupe les pièces sont déplacées dans le coupeur multi fil. La figure suivante représente cette machine dans son ensemble.



Figure 2.1 : La coupeuse multi fil dans son ensemble

2.2.5.3 Mesures de coupe et production :

Hauteur du matériel De 50 à 350 mm à vert De 50 à 350 mm à vert.

Largeur du matériel De 200 à 700 mm à vert De 700 à 1100 mm à vert.

Longueur de coupe De 1000 à 3000 mm à vert De 1000 à 3000 mm à vert.

Les mesures de coupe, sur demande du client, peuvent être modifiées, mais avec la réservation de vérifier la possibilité.

2.2.5.4 Fil conseille pour la coupe :

Pour la coupe on utilise des fils de 0.8mm à 1.2 mm

2.2.5.5 Installation électrique :

La machine est complète d'installation électrique selon les normes en vigueur, il est équipé de connecteurs pour la connexion au tableau de commande. Dans le pupitre de contrôle de la machine, il y a les équipements électriques et électroniques pour la gestion de toutes les fonctions de la machine. Le pupitre est équipé de clavier opératif où toutes les mesures de coupe et les paramètres peuvent être modifiés si nécessaire.

2.2.5.6 Optionnels :

La machine peut être fournie avec les suivantes caractéristiques optionnelles :

1. Rouleaux de connexion entre mouleuse et coupeur.
2. Dispositif pneumatique pour tendre le fil.
3. Indicateur rupture du fil.
4. Roues pour déplacer le coupeur.

2.3 Description de la coupeuse utilisée :

Le système de coupe des briques est partagé en deux étapes :

Pré-coupeur après la mouleuse pour la coupe de pains de terre Adapte pour la coupe de matériel perforé ou plain à une ou plusieurs sorties continues, à mesure fixe ou variable, pour haute production horaire.

Le coupeur multi fil adapte pour la coupe de pièces du filon, matériel perforé, plusieurs sorties continues, à mesure fixe ou variable, avec haute production horaire.

2.3.1 Operations de coupe :

Le segment qui arrive de la machine de coupe du filon arrive au coupeur multi fil multiple et s'arrête sur la position correcte pour la coupe grâce à une photocellule. Dans le même temps les 2 systèmes de coupe verticaux coupent les pièces à la mesure choisie avec une finition au bout du segment. La coupe a lieu de haut en bas avec fil harmonique ou tresse. Les systèmes de coupe retournent à la position haute à vide : avant monte le système de coupe positionné à l'entrée du filon et après quand les pièces coupées sont sorties, le deuxième système de coupe monte. Cette opération permet d'anticiper l'entrée du segment successif qui doit être coupé. Le déchet produit tombe grâce à un dispositif pneumatique avec rouleaux à disparition et après le matériel avance grâce aux rouleaux du banc.

2.3.1.1 Mesures de coupe et production :

Hauteur du matériel De 50 à 350 mm à vert

Largeur du matériel De 200 à 700 mm à vert Ou De 700 à 1100 mm à vert

Longueur de coupe De 200 à 500 mm à vert

Les mesures de coupe, sur demande du client, peuvent être modifiées, mais avec la réservation de vérifier la possibilité d'exécution.

2.3.1.2 Fil conseillé pour la coupe :

Pour avoir une bonne coupe de brique il est conseillé d'utiliser des fils de 0.8mm à 1.2mm.

2.3.1.3 Installation électrique :

Le coupeur multi fil multiple est complet d'installation électrique selon les normes en vigueur et il est équipé de connecteurs pour la connexion au tableau de commandes. Dans le pupitre de contrôle de la machine, il y a les équipements électriques et électroniques pour la gestion de toutes les fonctions de la machine. Le pupitre est équipé de clavier opératif où toutes les mesures de coupe et les paramètres peuvent être modifiés si nécessaire.

2.3.1.4 Optionnel :

Le coupeur multi fil multiple peut être fourni avec les suivantes caractéristiques optionnelles.

1. Bande pour le recouvrement du déchet.
2. Dispositif pneumatique pour tendre le fil.
3. Indicateur rupture du fil.

La machine est conforme aux normes européennes en vigueur en matière de sécurité. Elle est marquée CE et elle est fournie complète de manuel d'instructions et catalogue pièces de rechanges.

2.4 Etude approfondie de la coupeuse multi fil :

Autrefois le système de coupe est fait grâce à des machines hydrauliques, pour des raisons de flexibilité et d'économie d'énergie, comme l'impose le monde industriel de nos jours, le mécanisme de coupe présent au niveau de la briqueterie BTI IZERKHEF est totalement électrique. La figure suivante est une photo de cette coupeuse :

2.4.1 Photo de la coupeuse :

Le schéma présent sur le table de commande de cette coupeuse est le suivant ; on constate trois flèches bleu, qui représente trois mouvements essentiels afin d'effectuer des coupes judicieuses.

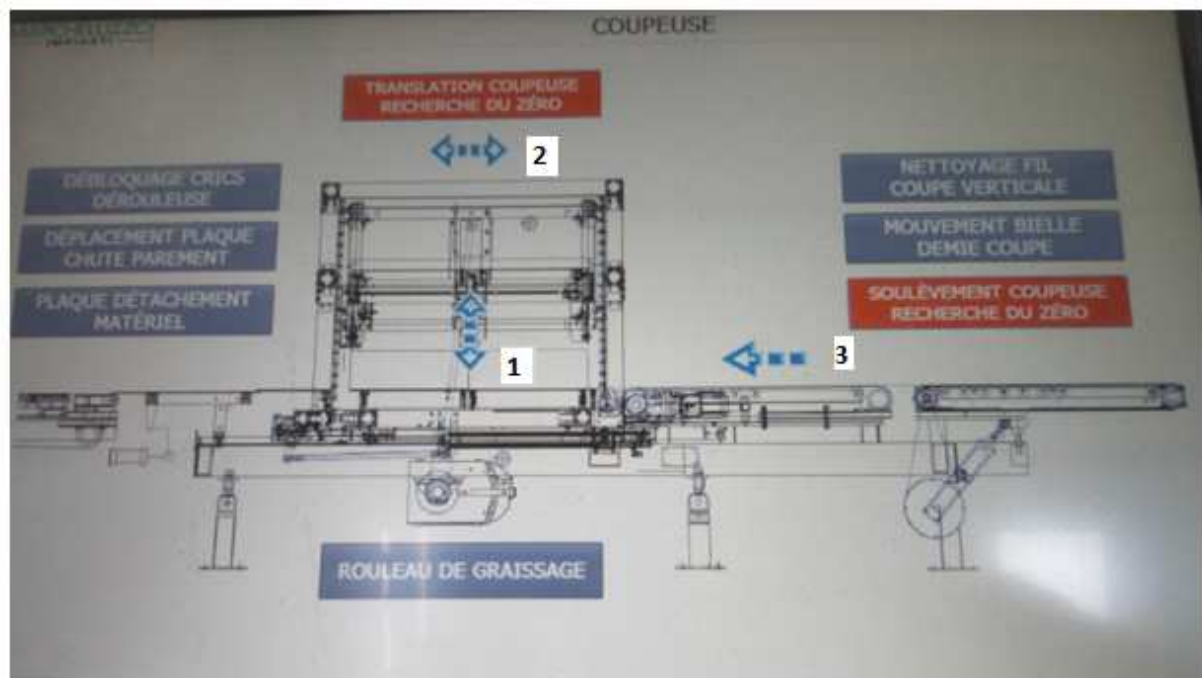


Figure 2.2 : Schéma de la coupeuse sur la table de commande

Ces trois mouvements sont réalisés avec trois entrainement électriques, ceci nous informe sur le système électrique utiliser, après l'observation, nous avons repérer trois moteurs à courant alternatif triphasé, chaque moteur s'occupe d'un déplacement.

La première chose que nous avons faite est la lecture des plaques signalétiques :

2.4.2 Lecture de la plaque signalétique du moteur 1 :

La codification de la plaque signalétique du moteur 1 est :

FA87/G CM112L/BR/HR/TF/AS1H/SB60

Son numéro de série est :

40.7250064202.0001.15

La photo de la plaque signalétique est illustrée sur la figure suivante :



Figure 2.3 : Plaque signalétique du moteur 1

2.4.2.1 Analyse de la plaque signalétique :

Tableau 2.1 : Codification de la plaque signalétique du moteur 1

FA/87	Motoréducteur de taille 87
CM112L	Moteur tailles 112L pour montage sur réducteur
/BR	Frein à disque
/HR	Débloccage manuel à retour automatique
/TF	Sonde de température (résistance PTC)
/AS1H	Codeur HIPERFACE® multi tour à arbre expansible
/SB.	Connecteur moteur + frein complet avec indication de la taille et de la section de raccordement

La consultation des catalogues techniques du constructeur SEW nous a conduits aux caractéristiques techniques du moteur.

Ce dernier est un servomoteur synchrone, à aimant permanent, alimenté pour le point nominal avec une tension du système de 400 V, c'est un moteur réducteur à arbre parallèle.

2.4.2.2 Caractéristiques techniques du moteur 1 :

Tableau 2.2 : Caractéristiques techniques du moteur 1

Vitesse nominal	n.N (tr /min)	3000
Couple à l'arrêt (couple permanent thermique à petite vitesse)	M₀ (Nm)	45
Courant à l'arrêt	I₀ (A)	30
Couple crête dynamique	M_{pk} (Nm)	157.5
Courant moteur maximal admissible	I_{max} (A)	120
Couple à l'arrêt avec ventilation forcée	65M_{0VR}(Nm)	65
Courant à l'arrêt avec ventilation forcée	I_{0VR}(A)	44
Moment d'inertie du moteur	J_{mot}(10⁻⁴Kg.m²)	128
Moment d'inertie du moteur-frein	J_{bmot}(10⁻⁴Kg.m²)	143
Couple de freinage standard	M_{B1}(Nm)	90
Couple de freinage optionnel	M_{B2}(Nm)	55
Travail maximal possible du frein avec couple de freinage standard pendant un intervalle d'entretien	W_{max1}(KJ)	07
Travail maximal possible du frein avec couple de freinage optionnel pendant un intervalle d'entretien	W_{max2}(KJ)	18
Inductance entre phase de raccordement et point étoile	L₁(mH)	2
Résistance entre phase de raccordement et point étoile	R₁ (mΩ)	103
Tension induite pour 1000 min ⁻¹	U_{p0} à froid (V)	101
Masse du moteur	M_{mot} (Kg)	39.3
Masse du moteur-frein	M_{bmot} (Kg)	44.9

2.4.3 Lecture de la plaque signalétique du moteur 2 :

La codification de la plaque signalétique du moteur 2 est :

CMSB71M/BP/KY/AK0HS/B1

Son numéro de série est :

40.7314977105.0001.16

La photo de la plaque signalétique est illustrée sur la figure suivante

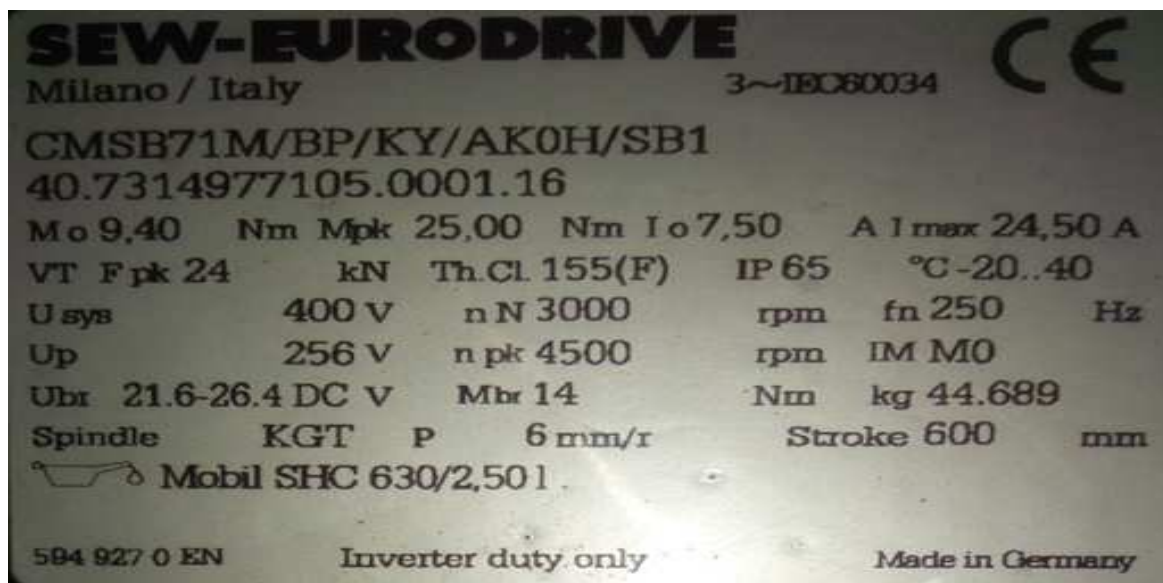


Figure 2.4 : Plaque signalétique du moteur 2

2.4.3.1 Analyse de la plaque signalétique :

Tableau 2.3 : Codification de la plaque signalétique du moteur 2

Type	CMS	Vérin électrique standard CMS
Génération	B	Avec lubrification par bain d'huile
Taille	71	
Longueur	L	Large
Équipements mécaniques	BP	Frein de maintien BP
Équipement de série sonde de température	KY	Capteur de température KY
Option moteur codeur	AK0H	Codeur Hiperface multi tour, arbre conique
Connectique	SB1	Moteur-frein

2.4.3.2 Analyse du numéro de série :

Le numéro de série est important dans la mesure où il nous permet une meilleure efficacité pour la recherche d'information dans les catalogues. Un exemple de lecture du numéro de série des moteur SEW

Tableau 2.4 : Codification du numéro de série du moteur 2

40	Organisation commerciale
73149771	Numéro de commande (8 chiffres)
05	Numéro de position dans la commande (2 chiffres)
0001	Nombre d'unités (4 chiffres)
16	Deux derniers chiffres de l'année de fabrication

Ce dernier est un vérin électrique standard, alimenter pour le point nominal avec une tension du système de 400 V.

2.4.3.3 Caractéristiques techniques du moteur 2 :**Tableau 2.5 :** Caractéristiques techniques du moteur 2

Vitesse nominal	n.N (tr /min)	3000
Vitesse maximale mécaniquement admissible	n.pk (tr /min)	4500
Couple à l'arrêt (couple permanent thermique pour vitesses de 5 à50 tr/min)	M₀ (Nm)	9.4
Courant à l'arrêt	I₀ (A)	7.5
Couple crête maximal	M_{pk} (Nm)	25¹⁾ 30.8²⁾
Courant moteur maximal admissible	I_{max} (A)	27³⁾ 39²⁾
Moment d'inertie du moteur	J_{mot}(10⁻⁴Kg.m²)	11.37
Moment d'inertie du moteur-frein	J_{bmot}(10⁻⁴Kg.m²)	11.76
Couple de freinage	M_B(Nm)	14
Inductance entre phase de raccordement et point étoile	L₁(mH)	9.7
Résistance entre phase de raccordement et point étoile	R₁ (Ω)	0.81

Tension induite pour 1000 min ⁻¹	U _{p0} à froid (V)	85
Poussée nominale maximale	F (KN)	8.2
Poussée maximale (En fonction du courant maximal délivré par le variateur, de la charge dynamique ou statique du vérin)	F _{pk} (KN)	24
Masse du moteur	M _{mot} (Kg)	35.3
Masse du moteur-frein	M _{bmot} (Kg)	36.3

- 1) Couple admissible max.
- 2) Valeur moteur standard.
- 3) Courant admissible max.

2.4.4 Lecture de la plaque signalétique du moteur 3 :

La codification de la plaque signalétique du moteur 3 :

KA47/T DRS71M4/ES7S

Son numéro de série est :

40.7250064201.0001.15

La photo de la plaque signalétique est illustrée sur la figure suivante :



Figure 2.5 : Plaque signalétique du moteur 3

2.4.4.1 Analyse de la plaque signalétique :

Tableau 2.6 : Codification de la plaque signalétique du moteur 3

K	Réducteur à couple conique
47	Taille du réducteur
DRS	Type du moteur (standard)
71	Taille du moteur
M	Taille du moteur (moyen)
4	Nombre de pôles
ES7S	Codeur incrémental centré à arbre expansible donne un signal sin/cos

La consultation des catalogues techniques du constructeur SEW nous a conduits aux caractéristiques techniques du moteur.

Ce dernier est un moteur triphasé synchrone, à aimant permanent, alimenter pour le point nominal avec une tension du système de 400 V, c'est un motoréducteur a couple conique.

2.4.4.2 Caractéristiques techniques du moteur 03 :

Tableau 2.7 : Caractéristiques techniques du moteur 3

Vitesse nominal	n.N (tr /min)	1360
Couple de sortie	M (Nm)	245
Courant nominal	I(A)	1.55
Couple crête dynamique	M_{pk} (Nm)	400
Tension du moteur	U(V)	400
Rapport de reduction total	I(A)	63.30
Cos phi	Cos phi	0.72
Moment d'inertie du moteur	J_{mot}(10⁻⁴Kg.m²)	7.21
Moment d'inertie du moteur-frein	J_{bmot}(10⁻⁴Kg.m²)	8.51
Couple de freinage	M_B(Nm)	10
Température ambiente min	T [°C]	-20
Température ambiente max	T [°C]	40
Puissance moteur	P(KW)	0.55

Frequence moteur	F (Hz)	50
Degré de rendement(100%Pn)	[%]	70.6
Masse du moteur-frein	M_{bmot} (Kg)	11.7

2.4.4.3 Motoréducteur à couple conique :

Pour de nombreuses applications nécessitant des entraînements compacts avec un haut rendement, nos motoréducteurs à couple conique K/DR est un excellent choix. Et vous réduisez en plus les coûts d'exploitation car ils ne demandent que peu d'entretien.

2.4.4.4 Les motoréducteurs à couple conique, à entretien réduit et haut rendement :

Nos motoréducteurs à couple conique K/DR sont tous indiqués. Réducteur et moteur sont proposés sous forme d'un système compact avec des composants parfaitement adaptés l'un par rapport à l'autre et aux besoins de l'application.

En raison de leur construction spécifique, les réducteurs à couple conique sont particulièrement robustes et ne nécessitent que peu d'entretien. Ces qualités sont le résultat de la denture sans usure et du traitement haute qualité de tous les éléments. En combinant un réducteur à couple conique avec un moteur triphasé, vous obtenez un motoréducteur à couple conique compact et performant à haut rendement.

2.4.4.5 Réducteurs à couple conique type K :

Avec des durées de fonctionnement sans entretien élevées et une denture sans usure, les réducteurs à couple conique SEW sont des réducteurs à renvoi d'angle économiquement très attrayants. Leur rendement élevé en fait de véritables champions en matière d'efficacité énergétique.

2.4.4.6 Réducteurs à arbres perpendiculaires de forme idéale, avec un rendement élevé et une denture résistante :

Les réducteurs à couple conique illustrent parfaitement la conception compacte des réducteurs SEW. C'est pour les machines où l'espacement est limité que ce type de construction devient très intéressant. Quant il faut un système d'entraînement puissant dans une structure compacte. Des contraintes auxquelles savent répondre nos réducteurs à couple conique, avec leur plage de couples de 80 Nm à 50 000 Nm.

Quels que soient le sens du couple et la vitesse d'entrée, ces réducteurs à renvoi d'angle ont un rendement excellent et un niveau d'efficacité énergétique élevé. Les éléments d'engrenages mis

en œuvre ont une denture sans usure qui tient tout le cycle de vie du réducteur. Et pour les tâches de positionnement pointues, nous vous conseillons les réducteurs K en exécution à jeu réduit.

Leur rentabilité et leur efficacité sont renforcées par les longues durées de fonctionnement sans entretien. C'est pourquoi, nos réducteurs à couple conique sont implantés dans une grande variété d'applications. Dans le monde entier.

2.5 Conclusion :

Nous avons dans un premier temps donné un aperçu sur toute les coupeuses quand peut trouver dans l'industrie et la description de la chaîne de découpage on a réussi à identifier tous les moteurs qui se trouve sur cette coupeuse grâce à leurs plaques signalétiques qu'on a expliqué brièvement et développer dans le troisième chapitre.

Chapitre 3

3.1 Introduction :

La coupeuse de la briqueterie BTI IZERKHEF est composée de deux parties distinct, le près coupeur qui façonne les filons provenant de la mouleuse, et la coupeuse multi fil qui découpe les filons façonnés en produit fini qui peut être soit des briques à quel que soit leurs formes ou leurs dimensions, des tuiles, ou des hourdis. Nous avons identifié les principaux moteurs est chercher leur fiche technique. Dans ce qui suit nous allons décrire leurs plaques signalétiques afin de déterminer et d'identifier tous les accessoires qui leurs sont associer.

3.2 analyse des plaques signalétiques :

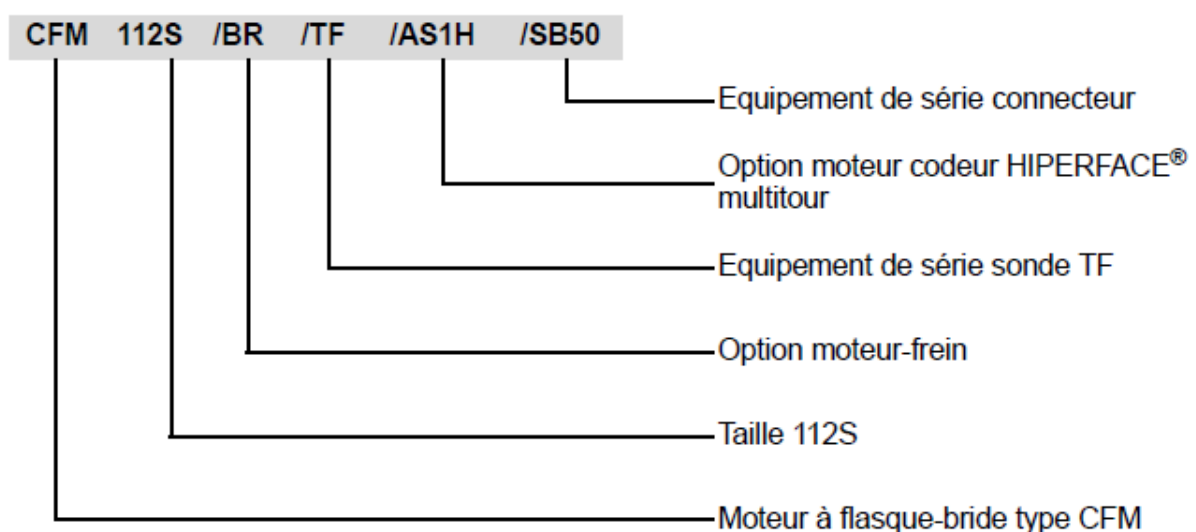
Sur une plaque signalétique on peut trouver divers informations, entre autre la codification, cette dernière porte une multitude d'information concernant la machine ainsi que sur les accessoires qui l'accompagne. Pour plus ample information dans la suite de ce travail nous allons décrypter le code des trois moteurs qui sont utiliser dans l'entraînement, permettant la découpe des briques.

3.2.1 Plaque signalétique du Moteur 1 :

Le code du moteur 1 est le suivant

FA87/G CM112L/BR/HR/TF/AS1H/SB60

Un exemple de lecture de ce code se fait de la façon suivante



Une identification de cette lecture avec notre code nous a permis d'extraire les informations données par le tableau suivant pour notre moteur

Tableau 3.1 : Codification de la plaque signalétique du moteur 1

FA/87	Motoréducteur de taille 87
CM112L	Moteur tailles 112L pour montage sur réducteur
/BR	Frein à disque
/HR	Débloqué manuel à retour automatique
/TF	Sonde de température (résistance PTC)
/AS1H	Codeur HIPERFACE® multi-tour à arbre expansible
/SB.	Connecteur moteur + frein complet avec indication de la taille et de la section de raccordement

Ainsi une connaissance en détail et le rôle de chaque élément peut être défini.

3.2.1.1 Réducteur a arbre parallèle FA/87 :

Selon le nombre de trains d'engrenages, le rendement atteint jusqu'à 96 % (3 trains),

97 % (2 trains) et 98 % (1 train) pour les réducteurs à engrenages cylindriques, à arbres parallèles

3.2.1.2 Moteur synchrone, CM de taille 112L :

Dont l'essentielle de ces paramètres est exposé dans le chapitre précédent.

3.2.1.3 Freins à disque BR :

Le frein à disque optionnel SEW de type BR est intégré dans le moteur. Il fonctionne selon le principe du manque de courant, ce qui veut dire que le frein est débloqué électriquement. En cas de coupure ou de défaillance de la tension, le frein retombe automatiquement par action de ressorts.

En raison de courants impulsions élevés et de la tension continue sous charge inductive à couper, toujours utiliser pour la commutation des redresseurs de frein ou de la commande de frein BSG des relais avec contacts de la catégorie d'utilisation.

3.2.1.3.1 Classe de vitesse :

En standard, les freins sont livrables pour tensions de raccordement AC 110 V, AC 230 V, AC 400 V, AC 460 V et DC 24 V. Son indication contraire à la commande concernant la tension de raccordement, le frein est livré pour tension de raccordement AC 400 V.

Le frein BR des moteurs CFM112 est possible **jusqu'à 4 500 tr/min maximum**.

3.2.1.3.2 Commande du frein :

Pour la commande du frein, utiliser exclusivement une commande de frein SEW. En standard, toutes les commandes de frein sont dotées de varistors contre les surtensions. Des informations détaillées concernant les freins SEW sont données dans le fascicule.

3.2.1.3.3 Pratique de la technique d'entraînement-Freins à disque SEW :

Les freins sont livrables pour raccordement à la tension continue ou à la tension alternative.

3.2.1.3.4 Types de coupure électrique :

Il existe deux types de coupure électrique.

- Temps de retombée normal : coupure côté courant alternatif
- Temps de retombée très bref : coupure côtés courant alternatif et courant continu

Les commandes de frein sont à monter dans l'armoire de commande. Elles font partie de la fourniture SEW.

Le système de commande **BMK** n'alimente la bobine de frein qu'en présence simultanée d'une alimentation réseau et d'un signal DC 24 V (émis par exemple par un API). Si l'une des conditions n'est pas remplie, le frein retombe. Le BMK permet des temps d'appel et de retombée très courts.

3.2.1.3.5 Redresseur de frein BMK :

Les principales caractéristiques de ce redresseur sont :

- La coupure du côté courant continu et courant alternatif
- Retombée rapide du frein
- Relais de tension intégré
- Entrée de commande DC 24 V intégrée

Ce redresseur a pour rôle la gestion du freinage du moteur grâce à la variation de la tension qu'il délivre, cette tension varie de 0 à 24V.

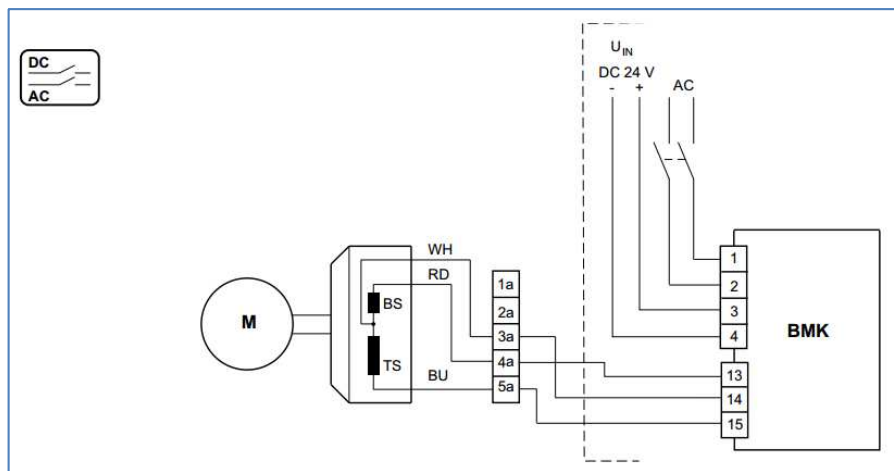


Figure 3.1 : Redresseur du frein BMK

3.2.1.3.6 Armoire de commande :

Le tableau suivant liste la commande BMK de frein SEW à installer en armoire de commande. Pour les différencier, les boîtiers ont chacun une couleur propre (code couleur)

Tableau 3.2 : Caractéristique de la commande de frein BMK

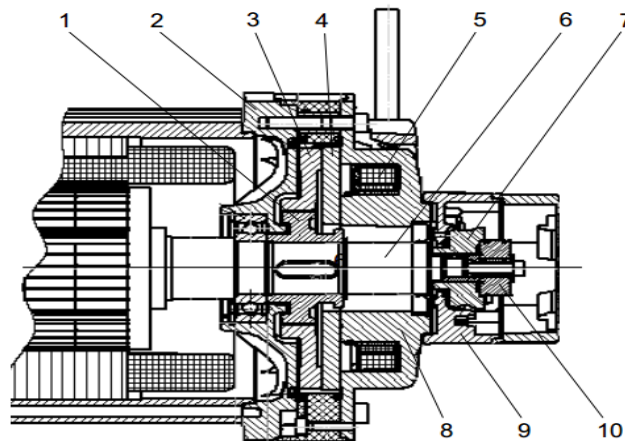
Commande de frein	Fonction	Tension	Courant de maintien I_{Hmax} (A)	type	Référence	Code couleur
BMK	Redresseur simple alternance à commutation électronique, entrée de commande DC 24 V et isolation côté courant continu	AC 150-500V	1.5	BMK 1.5	826 463 5	bleu turquoise

3.2.1.3.7 Temps de réaction :

Les freins SEW se distinguent par leur système de freinage breveté à deux bobines :

La bobine d'appel et la bobine de maintien. Pour le déblocage, une commande de frein SEW spéciale assure la commutation successive de la bobine d'appel et de la bobine de maintien. On obtient ainsi un temps d'appel extrêmement court au déblocage ; le disque est libéré très rapidement et le démarrage du moteur s'effectue pratiquement sans frottement du disque. Le système à deux bobines réduit aussi l'auto-induction de sorte que le frein retombe plus vite. La distance de freinage est ainsi raccourcie. Pour des temps de retombée du frein encore plus courts, par exemple pour des dispositifs de levage, prévoir une coupure côté courant continu et côté courant alternatif.

3.2.1.3.8 Schéma de principe pour tailles 112 :



1	Moyeu d'entraînement	6	Arbre moteur
2	Flasque-frein	7	Pièce intermédiaire
3	Porte-garnitures	8	Corps de bobine
4	Disque de freinage	9	Boîtier codeur
5	Bobine de frein	10	Résolveur RH1L

Figure 3.2 : Schéma de principe du moteur synchrone, CM de taille 112L

3.2.1.4 Déblocage manuel HR :

Sur les moteurs-frein avec option /HR "Frein avec déblocage manuel à retour automatique", il est possible de débloquent manuellement le frein à l'aide du levier joint à la livraison. La force de déblocage devant être appliquée au niveau du levier au couple de freinage maximal pour débloquent manuellement le frein est de 300 N. Cette valeur est valable pour un actionnement du levier au point le plus élevé.

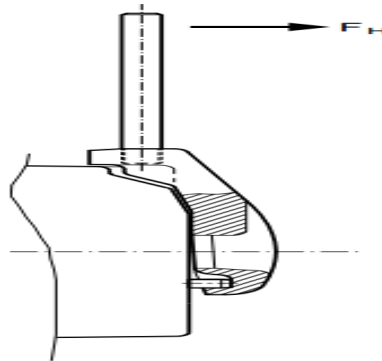


Figure 3.3 : Schéma de Déblocage manuel du frein HR

3.2.1.5 Sondes de température TF :

La protection thermique du moteur empêche l'échauffement et donc la destruction du moteur. La sonde TF est une thermistance triple : chaque phase moteur est dotée d'une sonde TF. Cette dernière doit ensuite être raccordée en série.

Une sonde de température est une résistance dont la valeur augmente fortement à mesure que la température augmente à partir d'une valeur de déclenchement, voir la courbe suivante.

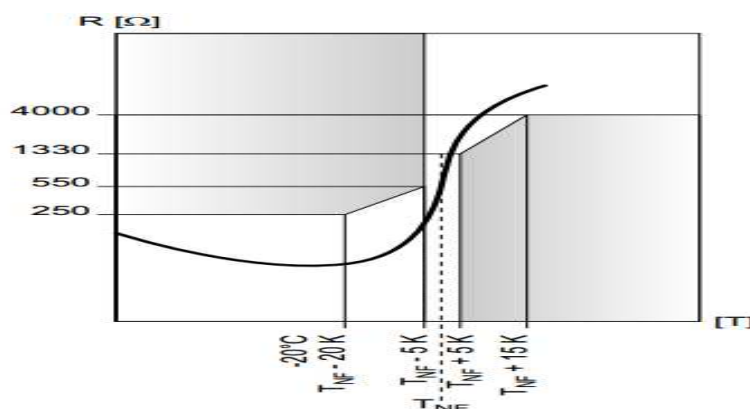


Figure 3.4 : variation de la résistance en fonction de la température

3.2.1.6 Codeur absolu centré à arbre expansible Hiperface ASIH :

3.2.1.6.1 Principe de fonctionnement du Codeur :

Les codeurs sont liés mécaniquement à un arbre qui l'entraîne. Le codeur comprend un disque qui est solidaire de cet arbre moteur. Il comporte une succession de zones opaques et transparentes. Une lumière émise par des DEL traverse les fentes du disque, créant sur des diodes photosensibles (ou des phototransistors) un signal analogique. Ce signal est converti en un signal numérique ou logique (selon le type de codeur) qui est transmis à l'unité de traitement de l'information.

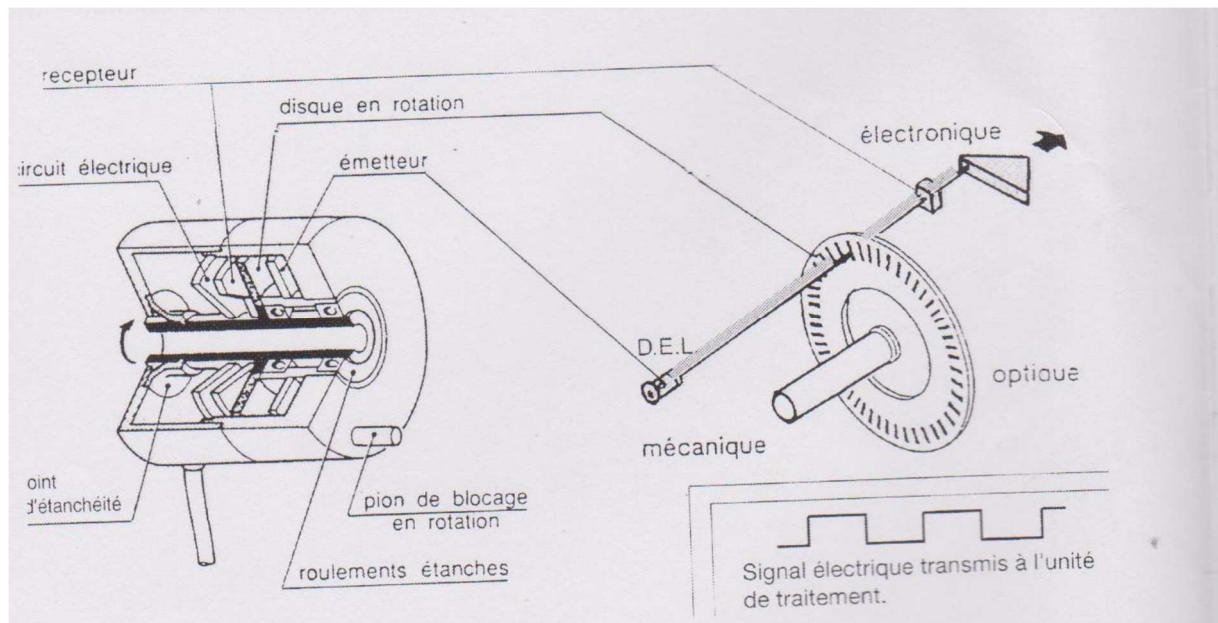


Figure 3.5 : Principe de fonctionnement général d'un codeur

3.2.1.6.2 Principe du codeur incrémental :

- Le disque rotatif comporte au maximum trois pistes.
- Une ou deux pistes extérieures divisées en n intervalles d'angles égaux, alternativement opaques et transparents.
- Pour un tour complet de l'axe du codeur, le faisceau lumineux est interrompu n fois et délivre n signaux carrés (A et B) en quadrature.
- Le déphasage (90° électrique) des signaux (A et B) permet de déterminer le sens de rotation : Dans un sens, pendant le front montant du signal A, le signal B est au niveau logique zéro. Dans l'autre sens, pendant le front montant du signal A, le signal B est au niveau logique 1.
- La piste extérieure (Z : top zéro) comporte une seule fenêtre transparente et délivre un seul signal par tour.

- Le signal Z (d'une longueur de T/4 électrique) détermine une position de référence qui permet la réinitialisation à chaque tour.
- Le comptage-décomptage des impulsions par l'unité de traitement permet de définir la position du mobile.

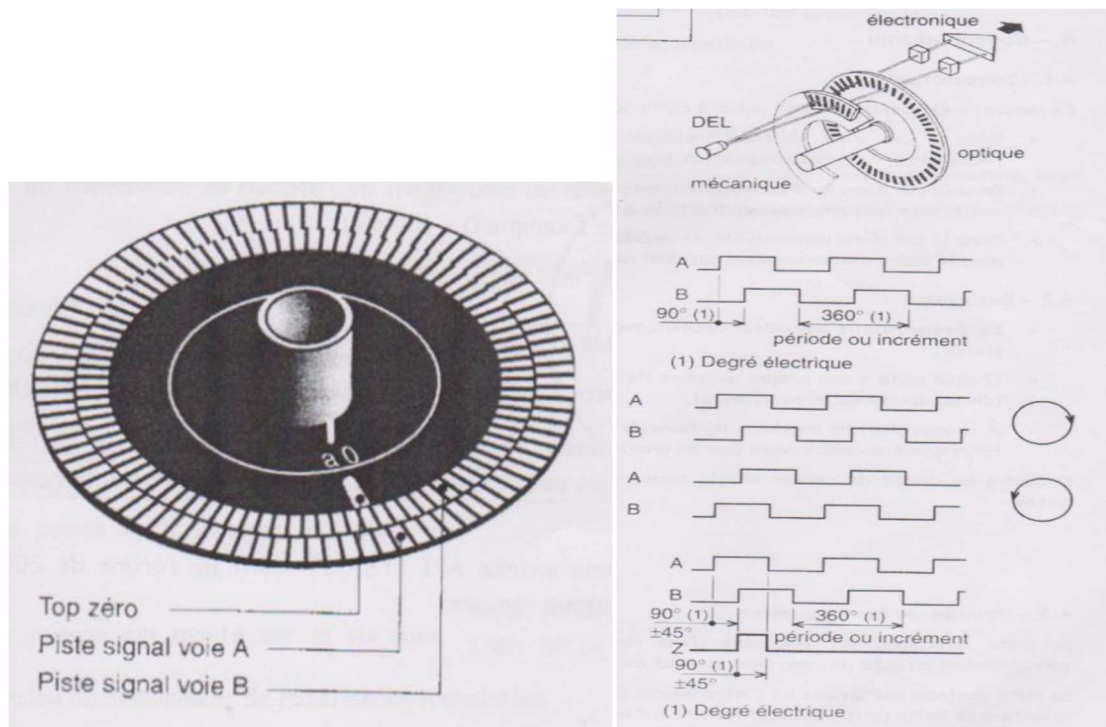


Figure 3.6 : principe et mise en œuvre du codeur

3.2.1.6.3 Codeurs rotatifs incrémentaux :

Les codeurs rotatifs incrémentaux convertissent la vitesse en impulsions électriques à l'aide d'un disque codé avec encoches translucides radiales balayé optoélectroniquement. La résolution est déterminée par le nombre d'encoches.

En règle générale, les codeurs incrémentaux disposent de deux voies plus une voie avec impulsion zéro. Grâce à l'inversion des signaux, on dispose alors en tout de six voies. Deux éléments de balayage décalés de 90° l'un par rapport à l'autre mettent à disposition deux voies de signaux : A (K1) et B (K2). Vue sur l'arbre moteur, la voie A (K1) est en avance de 90° par rapport à la voie B (K2). Le décalage de phase permet ainsi de déterminer le sens de rotation du moteur. L'impulsion zéro (une impulsion par tour) est mesurée par une troisième unité de balayage et mise à disposition sous forme de signal de référence par la voie C (K0). Les signaux A (K1), B (K2) et C (K0) sont inversés dans le codeur et mis à disposition ensuite sous forme de signaux A (K1), B (K2) et C (K0).

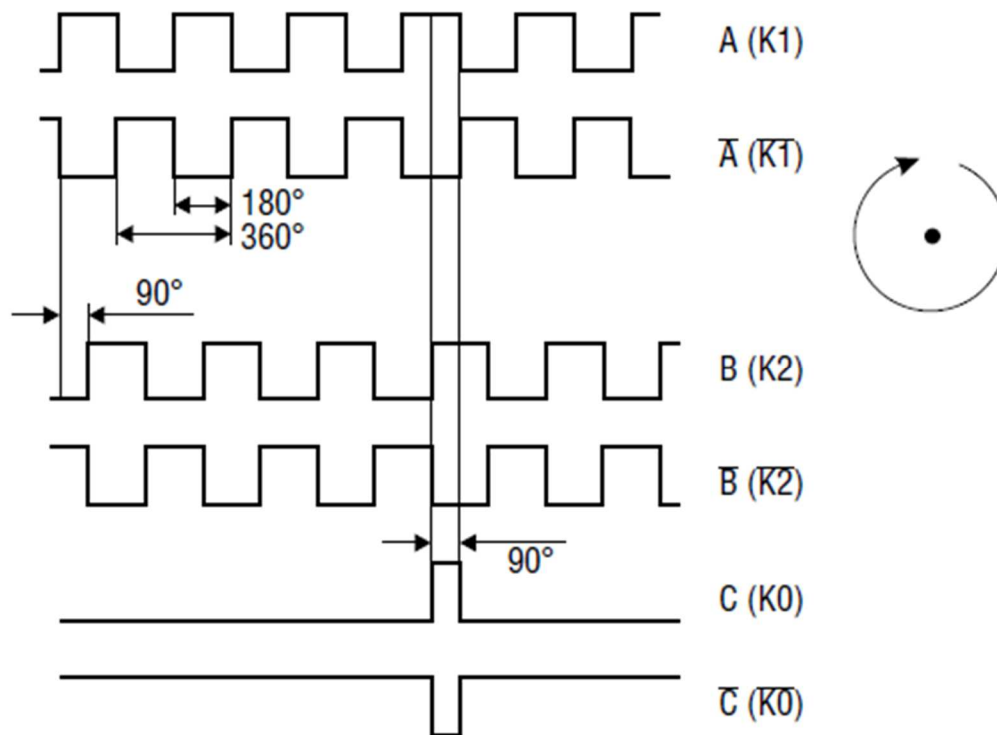


Figure 3.7 : différents signaux du codeur incrémental

Signaux TTL avec voie zéro, avec signaux inversés

Signaux HTL avec voie zéro, sans signaux inversés

Niveau de signal

On distingue deux niveaux de signal pour les codeurs binaires incrémentaux :

- TTL (Transistor-Transistor-Logic).
- HTL (High-Voltage-Transistor-Logic).

3.2.1.6.4 Codeurs rotatifs incrémentaux avec voies sin/cos :

Les codeurs sin/cos, également appelés codeurs sinus, délivrent deux signaux sinus décalés de 90° l'un par rapport à l'autre. Sont traités le nombre et l'allure des courbes sinus (interpolation et détermination de l'arc tangente). Ces valeurs permettent de déterminer la vitesse avec une très grande résolution. Ceci est particulièrement avantageux lorsqu'il s'agit de respecter très exactement de larges plages de réglage et de petites vitesses. Cette technologie permet aussi de garantir une précision de régulation élevée.

En règle générale, les codeurs sin/cos disposent de deux voies plus une voie avec impulsion zéro. Grâce à l'inversion des signaux, on dispose alors en tout de six voies. Les deux signaux décalés de 90° l'un par rapport à l'autre se trouvent en voie A (K1) et B (K2). Une demi-onde sinus par tour sur la voie C (K0) fait office d'impulsion zéro. Les voies A (K1), B (K2) et C

(K0) sont inversées dans le codeur et mises à disposition ensuite sous forme de signaux inversés sur les voies A (K1), B (K2) et C (K0).

Voie A = cos

Voie B = sin

Le disque comporte n nombre de pistes (n bits) et chaque piste a son propre système de lecture. Pour chaque position angulaire de l'axe, le disque fournit un code binaire ou gray.

3.2.1.6.5 Choix d'un codeur :

Il existe deux possibilités :

- Avec référence par rapport à un point fixe : codeur absolu par rapport au dernier déplacement effectué : codeur incrémental.
- Selon le nombre de pas voulu : plus le codeur aura de pas et plus la précision sera grande.

Les codeurs incrémentaux seront préférés pour des moteurs de fortes puissances car ils offrent des fréquences d'utilisation plus importantes et résistent mieux aux vibrations.

3.2.1.6.6 Codeurs pour servomoteurs synchrones :

Pour une régulation dynamique des servomoteurs synchrones, le système de régulation a besoin de connaître la position du rotor. En règle générale, on choisit entre deux systèmes de détection de la position du rotor pour les servomoteurs synchrones.

• Résolveurs

- pour détection de la position du rotor.
- pour régulation de vitesse.
- pour positionnement.
- Prise de référence nécessaire.
 - Prise de référence nécessaire en principe pour les codeurs mono tours.
 - Prise de référence inutile pour les codeurs multi tours.

3.2.1.6.7 Codeurs pour mesure linéaire du déplacement :

Pour le positionnement précis de systèmes sujets au glissement, il faut, en plus du codeur monté sur le moteur, installer un système de mesure le long de la ligne de déplacement.

- Télémètres laser.

Une synergie parfaite entre les différents éléments d'une installation est particulièrement importante sur des applications avec tâches de positionnement. Les moteurs, surtout, doivent réagir avec précision aux instructions de l'électronique. Pour cela, les codeurs nécessaires assurent la mesure et la transmission de la vitesse réelle à l'électronique. Sur des entraînements avec servomoteurs, l'angle de la position rotor est également mesuré et régulé.

Les temps de réaction optimaux sont obtenus seulement si moteur, codeur, variateur et logiciel correspondant sont parfaitement accordés les uns par rapport aux autres. C'est pourquoi SEW propose des solutions complètes intégrant moteur et codeurs pour l'entraînement efficace de votre installation. Pour vous faciliter la mise en route des moteurs, nous vous proposons également, outre nos applicatifs (des programmes de pilotage standardisés), d'utiliser la fonction de plaque signalétique électronique. Elle permet en effet de transférer automatiquement toutes les caractéristiques moteur dans le logiciel de configuration MOVITOOLS®. A partir de ces données, MOVITOOLS® détermine alors des propositions de valeurs optimales pour le paramétrage du circuit de régulation. Ainsi, vous avez la garantie que le variateur est exactement configuré par rapport aux spécificités du moteur. Simple et rapide.

3.2.2 Plaque signalétique du Moteur 2 :

Le code du moteur 2 est le suivant

CMSB71M/BP/KY/AK0H/SB1

Son numéro de série est :

40.7314977105.0001.16

3.2.2.1 Analyse des plaques signalétiques :

Tableau 3.4 : Codification de la plaque signalétique du moteur 2

Type	CMS	Vérin électrique standard CMS
Génération	B	Avec lubrification par bain d'huile
Taille	71	
Longueur	L	Large
Équipements mécaniques	BP	Frein de maintien BP
Équipement de série sonde de température	KY	Capteur de température KY
Option moteur codeur	AK0H	Codeur Hiperface multitour, arbre conique
Connectique	SB1	Moteur-frein

3.2.2.2 Analyse du numéro de série :

Tableau 3.5 : lecture du numéro de série du moteur 2

40	Organisation commerciale
73149771	Numéro de commande (8 chiffres)
05	Numéro de position dans la commande (2 chiffres)
0001	Nombre d'unités (4 chiffres)
16	Deux derniers chiffres de l'année de fabrication

3.2.2.3 Équipements mécaniques (Frein BP) :

Description du frein

Le frein mécanique est un frein de maintien à action de ressort.

Le frein est alimenté par une tension continue DC 24 V et fonctionne avec un ou deux "couple(s) de freinage selon la taille du moteur"

Le frein ne peut pas être monté ultérieurement et fonctionne en règle générale sans redresseur ou commande de frein.

Dès lors que les servomoteurs sont pilotés par des servovariateurs MOVIAxis®, leur protection contre les surtensions réseau est assurée.

Si les servomoteurs sont pilotés par des variateurs MOVIDRIVE® ou des variateurs d'autres

fabricants, une protection contre les surtensions réseau, p. ex. des varistors, doit être réalisée par le client.

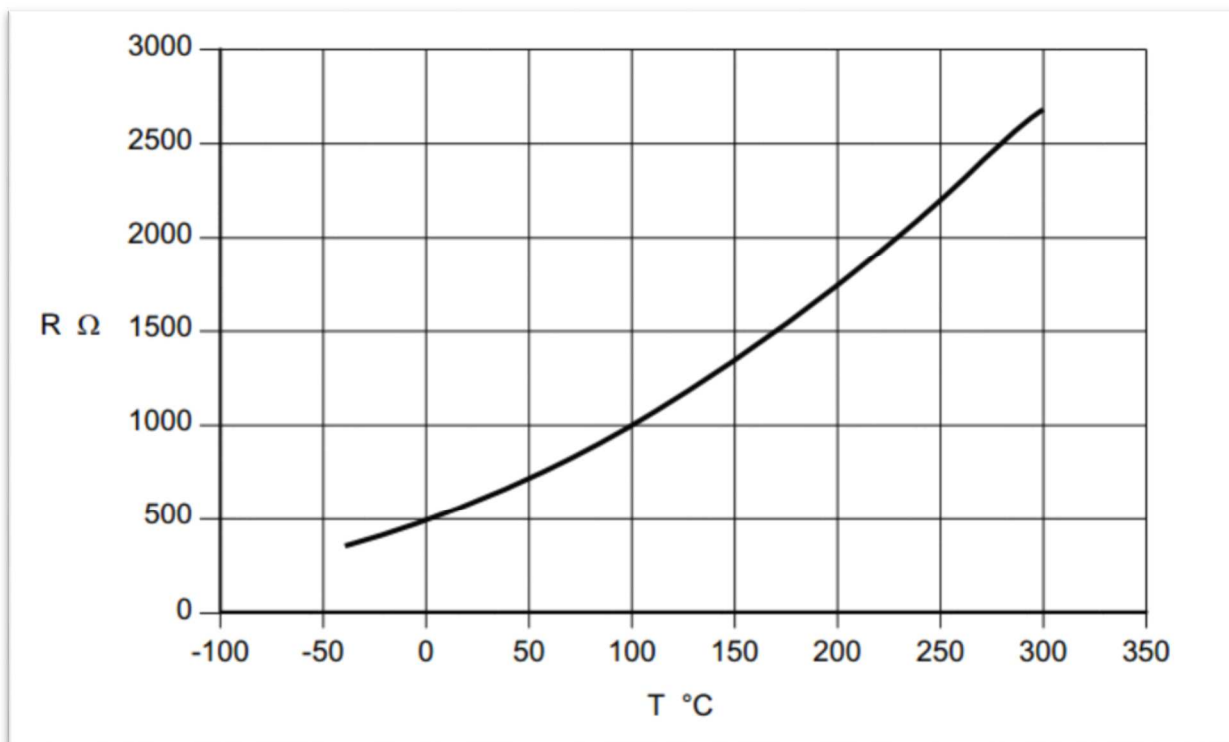
3.2.2.4 Capteur de température KY :

Cette exécution mesure en permanence la température du moteur avec un capteur semi-conducteur pour traitement ultérieur par le variateur ou la commande.

Ce n'est qu'associé à un variateur dans lequel est enregistré le modèle thermique du moteur que le variateur. KY peut réellement assurer une fonction de protection du moteur.

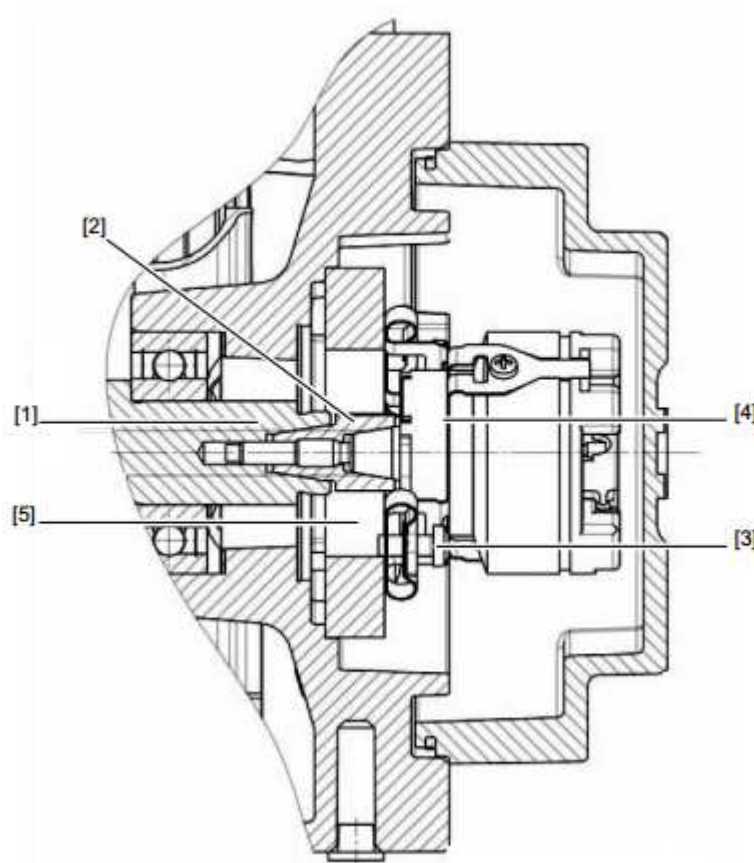
Courbe caractéristique du capteur KY

Figure 3.8 : Variation de la résistance en fonction de la température



3.2.2.5 Codeur Hiperface multi-tour, arbre conique (AK0H) :

Pour le montage d'un codeur à arbre conique, l'arbre du moteur doit être équipé d'un taraudage et d'une portée conique adéquate. L'arbre de sortie doit être bloqué pour monter le codeur avec arbre conique. L'arbre codeur peut alors être vissé dans l'arbre moteur à l'aide d'un outil de montage spécifique. Veiller à ce que les vis ne s'accrochent pas dans les trous de fixation du moteur. Pour l'absorption du couple, il faut au préalable desserrer l'arbre de sortie. Puis pivoter le codeur pour que les vis de la plaque de fixation soient positionnées au-dessus des trous de fixation du moteur. Fixer la plaque de fixation sur le flasque moteur en serrant en alternance deux vis. Ceci a pour effet de débloquer l'arbre codeur.



[1] Taraudage

[2] Portée conique

[3] Vis

[4] Plaque de fixation

[5] Trous de fixation

Figure 3.9 : Adaptation d'un codeur avec arbre conique (AK0H)

3.2.3 Plaque signalétique du Moteur 3 :

Le code du moteur 3 est le suivant :

KA47/T DRS71M4/ES7S

3.2.3.1 Exemple de codification d'un réducteur se fait de la façon suivante :

La codification d'un réducteur commence toujours par le côté sortie. Un réducteur jumelé à couple conique avec coupleur hydraulique portera par exemple la référence :

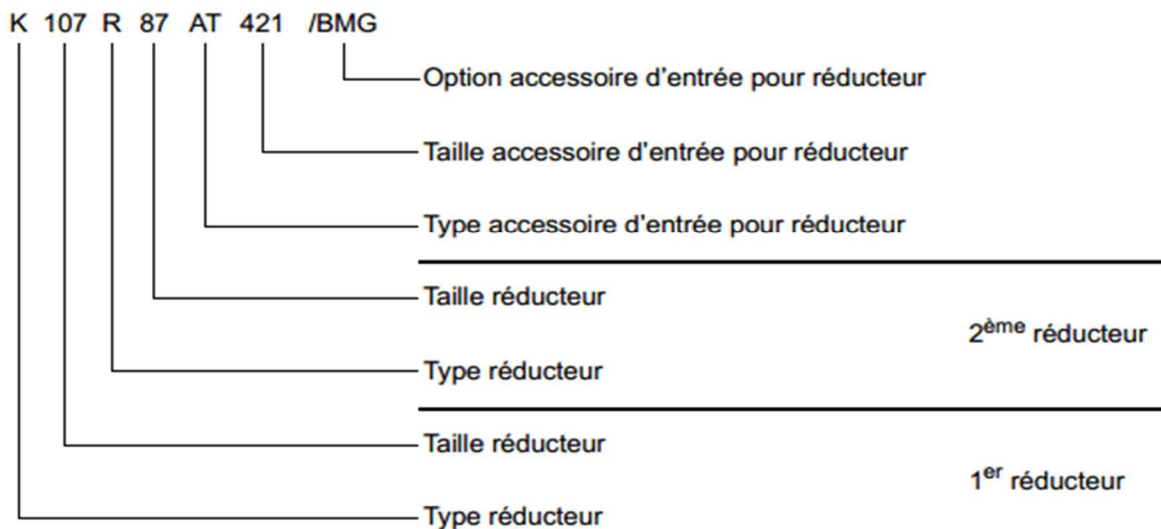


Figure 3.10 : Exemple de Codification d'un réducteur

3.2.3.2 Autres exemples :

• RF 97 AD 3 /P

- Type réducteur : réducteur RF à engrenages cylindriques en exécution à flasque bride
- Taille réducteur : 97
- Accessoire d'entrée réducteur : couvercle d'entrée avec socle moteur AD3/P de taille 3

• FH 47 /R /G AQH 100/3

- Type réducteur : réducteur FH à arbres parallèles avec arbre creux et frette de serrage
- Taille réducteur : 47
- Option réducteur : exécution à jeu réduit /R
- Option réducteur : butées caoutchouc /G

– Accessoire d'entrée réducteur : adaptateur AQH 100/3 pour montage de servomoteurs avec rainure pour collier de serrage de taille 100/3

Une identification de cette lecture avec notre code nous a permis d'extraire les informations données par le tableau suivant pour notre moteur

Tableau 3.6 : Codification de la plaque signalétique du moteur 3

K	Réducteur à couple conique
47	Taille du réducteur
DRS	Type du moteur (standard)
71	Taille du moteur
M	Taille du moteur (moyen)
4	Nombre de pôles
ES7S	Codeur incrémental centré à arbre expansible donne un signal sin/cos

Ainsi une connaissance en détail et le rôle de chaque élément peut être défini.

K47 : réducteur à couple conique (K), performance et haut rendements réunis dans une structure très compacte.

DRS71M : moteur synchrone, dont l'essentielle de ces paramètres est exposé dans le chapitre précédent.

ES7S : codeur incrémental centré à arbre expansible, signaux sin/cos. Est adaptés pour la régulation de vitesse et le positionnement. Ce sont des codeurs à double canal avec impulsion zéro et signaux inversés. Les codeurs incrémentaux sont proposés sous forme de codeur à arbre expansible (ES7.)

3.4 Conclusion :

Tous les processus industriels sont en mouvements grâce à des moteurs électriques, à partir de l'analyse de leurs plaques signalétiques, Nous avons identifié tous les paramètres des principaux moteurs, on est arrivé aux codifications et de bien comprendre tous les indications qui se trouvent sur la plaque signalétique, Ces derniers points facilitent la recherche du manuel d'instruction où l'on retrouve une plus grande description des composants et leur numéro de commande, afin de connaître et d'identifier tous les accessoires qui leur sont associés.

Chapitre 4

4.1 Introduction :

Les moteurs synchrones qui sont la base de l'entraînement qui permet la découpe sont tous munis de capteur de position, ces capteurs permettent à ces derniers de ne pas décrocher, on dit dans ce cas que ces machines fonctionnent en moteur synchrone autopiloté. Contrôle en vitesse, toute fois pour réaliser un tel entraînement une alimentation par convertisseur statique est nécessaire.

4.2 Présentation des modules d'alimentation :

Sur la documentation technique ces derniers ont appelé module d'axe, La famille des MOVIAXIS® est composée en plus des modules d'axe et des modules maîtres, de modules de puissance, de modules additionnels, de cartes option et extension ainsi que d'une large palette d'accessoires.

Les modules d'axe communiquent directement avec une commande amont via les systèmes et les cartes bus intégrés ou sont pilotés de manière centralisée par un module maître dans l'une des trois variantes.

4.3 Caractéristiques :

- Surcharge maximale de 250 % pendant 1 s au maximum (250 A au maximum ; dans le cas d'une surcharge réduite, la durée de surcharge augmente)
- Entrées TouchProbe rapides
- Commande de frein DC 24 V intégrée
- Fonctions Motion Control et technologiques complètes
- Interface multi codeur dans l'appareil en version de base
- Affichage 7 segments double pour informations claires
- Rechargement automatique de tous les paramètres d'axe après échange de l'appareil (à partir du module maître)

4.4 Les principaux avantages :

- La technologie intégrée de l'appareil gratuite offre de nombreuses possibilités et solutions en combinaison avec un API standard.

- Nombreux équipements de confort : Ethernet TCP/IP, USB, sauvegarde des données, rechargement automatique des paramètres d'axe et des données après échange de l'appareil, CAN double, ...
- Solution complète optimisée en combinaison avec tous les autres produits SEW, pour des solutions sur mesure
- Gain de temps à la réalisation de tâches Motion Control grâce aux fonctions intégrées
- Mise en route simple et rapide grâce à des interfaces graphiques conviviales
- Remplace plusieurs variateurs grâce au mode multi motorisation, p. ex. pour des tâches de configuration
- Dynamique et précision de régulation maximales pour tâches hautement dynamiques
- Peu encombrants : grâce au refroidissement constant par pure convection et par rapport à la plage de puissance étendue (capacité de charge de 250 %)



Figure 4.1 : Image correspond au module d'axe standard

4.5 Module d'axe 1 :

Sa plaque signalétique est la suivante : **MXA81A-032- -503-00**

Tableau 4.1 : Codification de la plaque signalétique du module d'axe 1

A	Module d'axe
81	exécution avec un relais de sécurité
032	courant nominal 32A
50	tension de raccordement AC 380-500V
3	raccordement triphasé
00	exécution standard

Exemple de codification d'un module d'axe

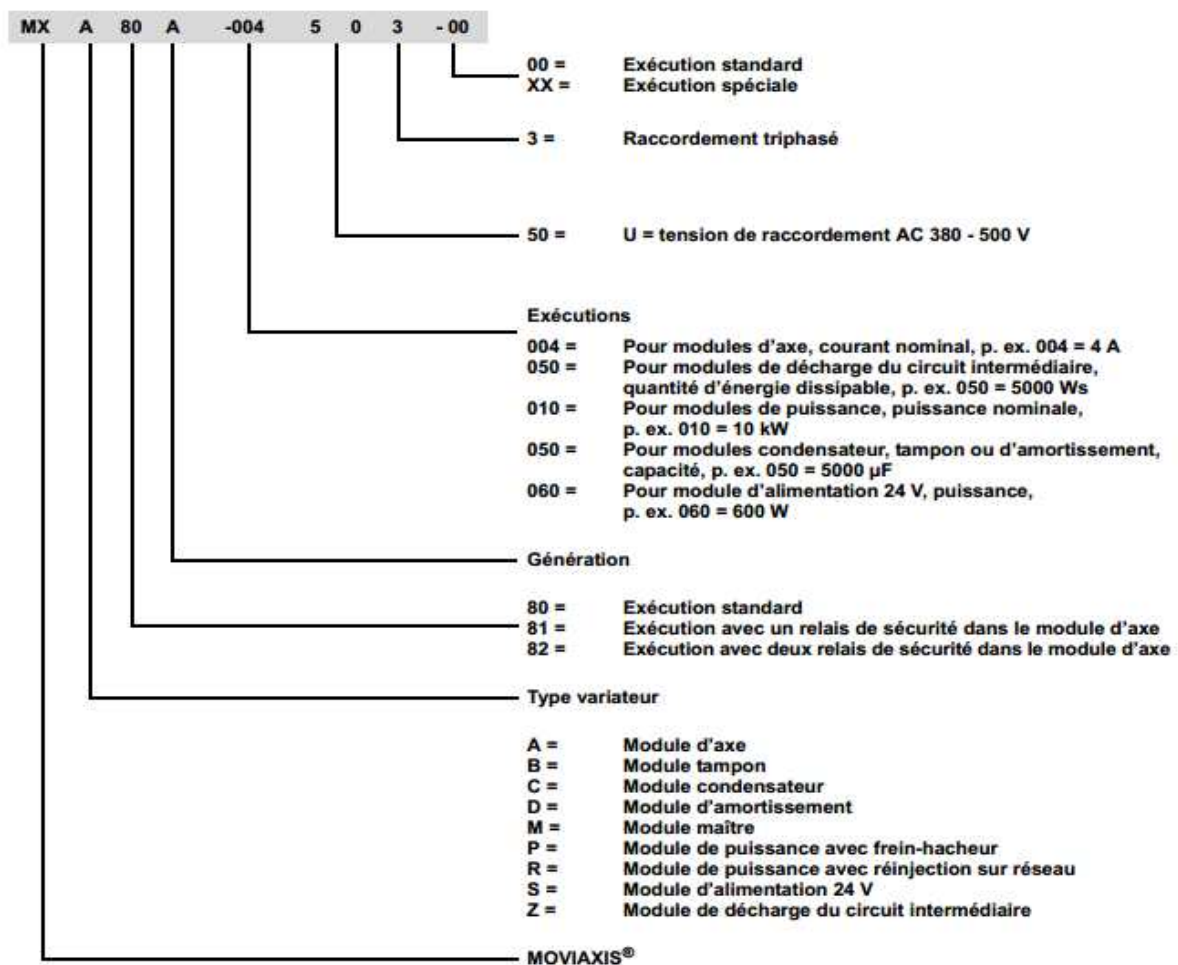


Figure 4.2 : Exemple de codification d'un module d'axe

4.6 Module d'axe 2 :

Sa plaque signalétique est la suivante : **MXA81A-004- -503-00**

Tableau 4.2 : Codification de la plaque signalétique du module d'axe 2

A	Module d'axe
81	exécution avec un relais de sécurité
004	courant nominal 4A
50	tension de raccordement AC 380-500V
3	raccordement triphasé
00	exécution standard

4.7 Module d'axe 3 :

Sa plaque signalétique est la suivante : **MXA81A-008- -503-00/XGH11A**

Tableau 4.3 : Codification de la plaque signalétique du module d'axe 3

A	Module d'axe
81	Exécution avec un relais de sécurité
008	Courant nominal 8A
50	Tension de raccordement AC 380-500V
3	Raccordement triphasé
00	Exécution standard
XG	Module optionnel pour moviaxis
GH	Carte multi-codeur
11	Version
A	Génération

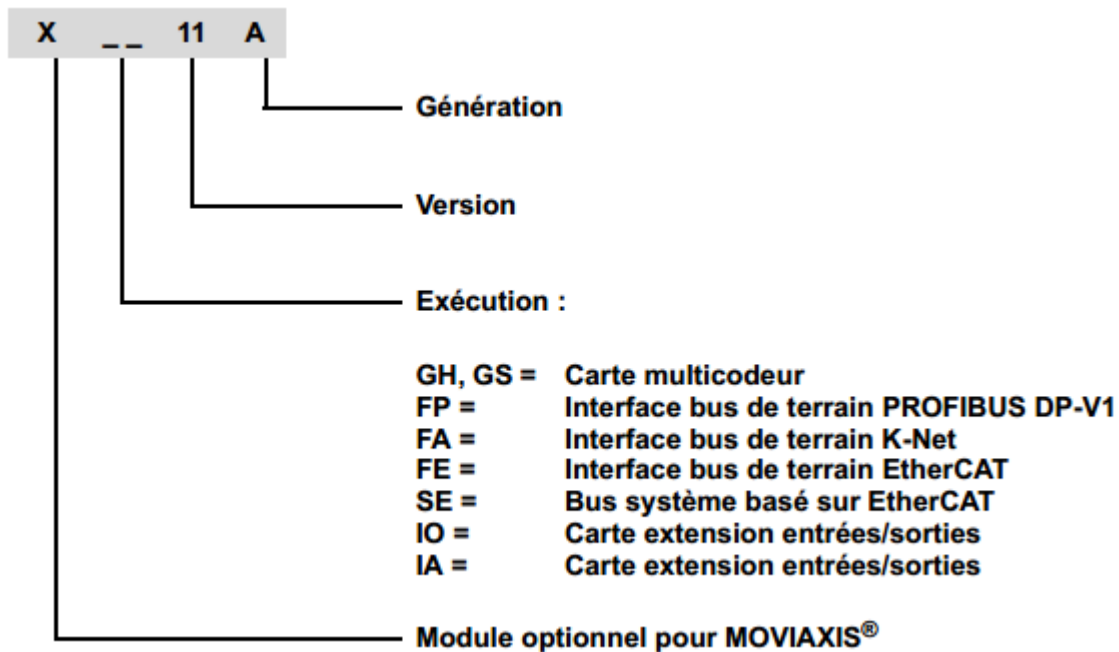


Figure 4.3 : Exemple de codification du module optionnel

4.8 Synthèse du montage de la coupeuse :

Les schémas représentés sur les figures suivantes représentent respectivement les schémas d'alimentation des trois moteurs principaux qui gèrent la coupe de brique

- Figure 4.4 concerne le moteur 1
- Figure 4.5 concerne le moteur 2
- Figure 4.6 concerne le moteur 3
- Figure 4.7 représente le montage global de la coupeuse

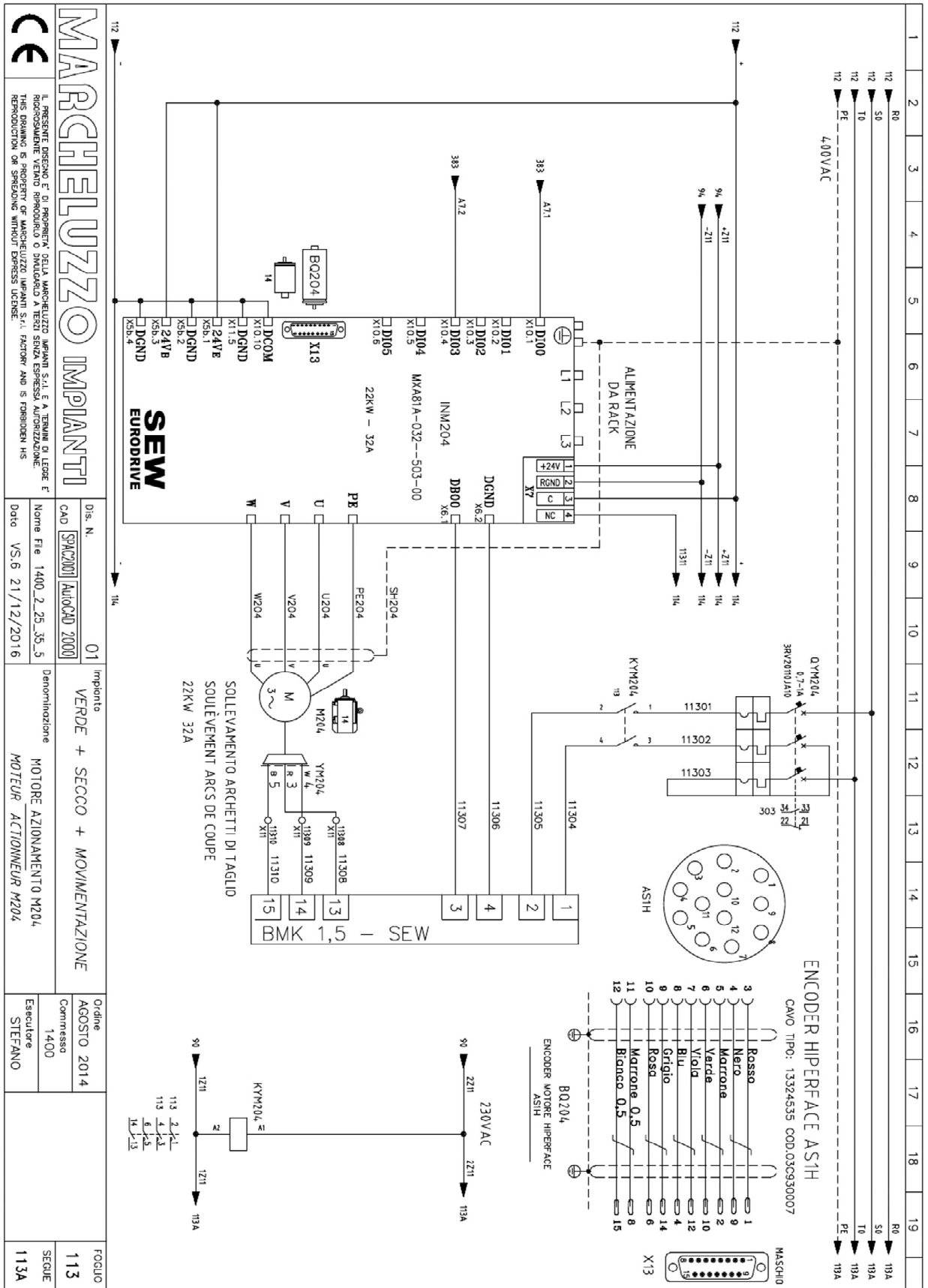


Figure 4.4 : Schéma de l'installation de moteur 1

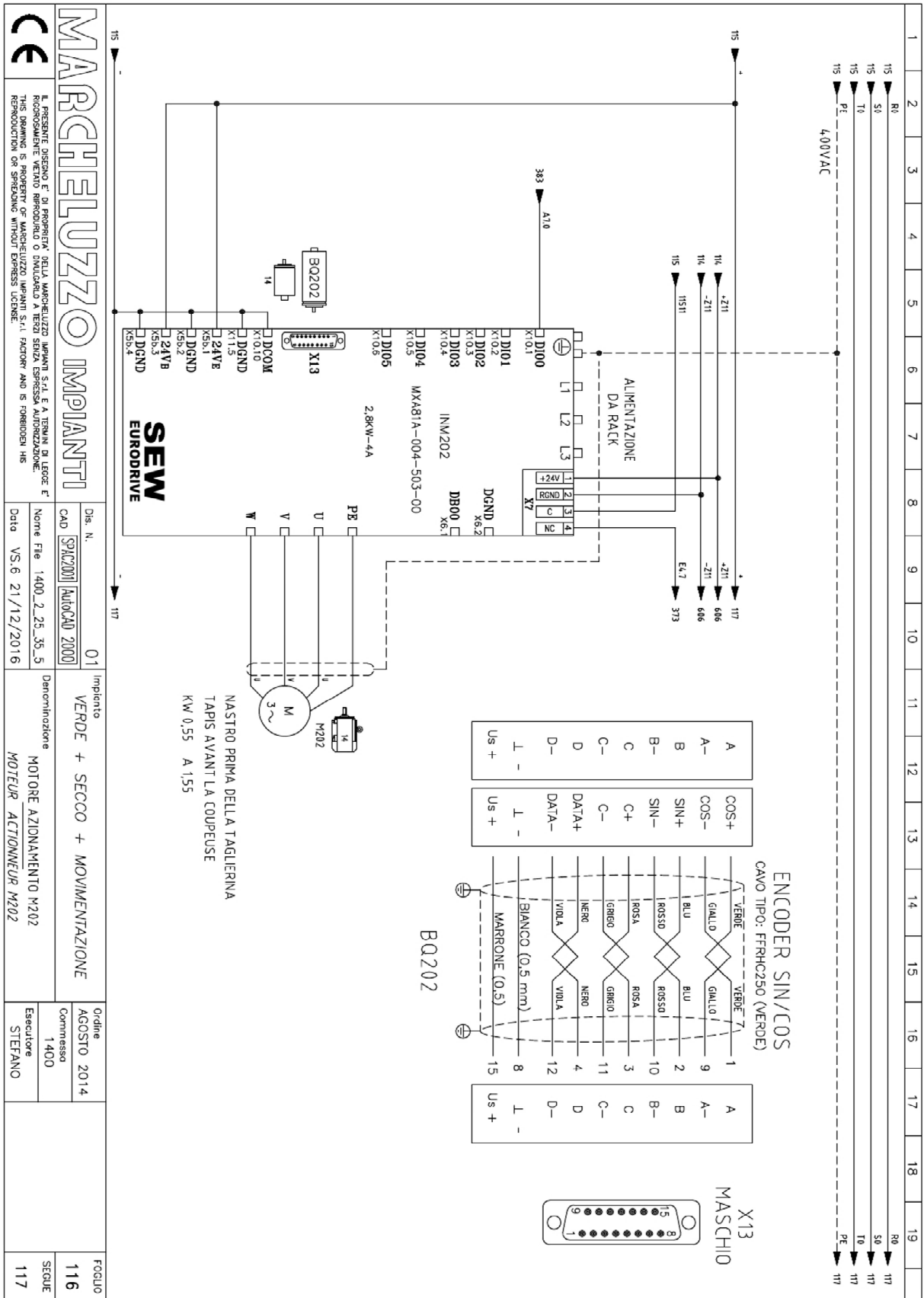


Figure 4.5 : Schéma de l'installation du moteur 2

Les codeurs qui portent les numéros BQ 204, BQ 205 et BQ202 (représentation sur la figure 4.) Servent respectivement à éviter le décrochage des machine (1, 2,3). En fonction de la tâche assigne à la machine ces codeur sont de nature différente et de précision différente.

Un quatrième codeur référencé BQ 201 est présente. L'analyse des figure (Mot1, Mot2 Mot3) montre que ce capteur est une entré de commande des onduleurs () qui alimente les trois moteurs principaux, donc on peut déduire que l'information véhiculer est une indication qui sert de référencé en régulation pour les trois entrainements.

4.9 Principe de l'autopilotage :

L'autopilotage de la machine synchrone consiste à maintenir constant le décalage angulaire entre les passages par zéro des forces électromotrices statoriques (ou à minimiser ses variations), dans tous les cas de figures : le couple électromagnétique moyen ne peut donc pas être nul puisqu'il n'y'a pas de perte de synchronisme.

En régime établi, cela revient à maintenir constant (ou à l'intérieur d'une certaine plage) le déphasage entre les fondamentaux des courants et des forces électromotrices statoriques. Le couple de la machine synchrone alimentée à fréquence variable résulte de l'interaction entre deux forces magnétomotrices tournantes (l'une rotorique \vec{F}_r , l'autre statorique \vec{F}_s). Il est proportionnel au produit scalaire $(\vec{F}_r \cdot \vec{F}_s)$, (\vec{F} étant la somme vectorielle de \vec{F}_s et \vec{F}_r)

Si ce déphasage n'est pas maintenu constant on dit que la machine décroche, la relation suivante nous donne le lien existant entre la fréquence des tension statorique et la vitesse de rotation mécanique du moteur. C'est une relation de proportionnalité

$$\Omega = \frac{60f}{p}$$

D'un point de vu électrique la fréquence peut varier brusquement. Si nous examinant l'équation mécanique de la machine, nous constatons que la vitesse est une variable d'état.

$$\frac{d\Omega}{dt} = \frac{1}{J}(C_e - f \cdot \Omega - C_r - C_0)$$

Où

- (Ω) La vitesse mécanique,
- (J) L'inertie,
- (f) Le coefficient de frottement fluide,
- (C_o) Le couple de frottement sec et
- (C_r) Le couple de charge.

De cette équation nous pouvons déduire que la vitesse mécanique ne peut varier brusquement, surtout à cause de l'inertie J, une masse mécanique a besoin d'un temps pour vaincre son inertie. Si la condition de la proportionnalité entre la fréquence et la vitesse de rotation n'est pas satisfaite, la machine décroche et se met à l'arrêt.

Pour éviter ces situations on a tout intérêt à réaliser un autopilotage, c'est à dire, dictée à l'organe d'alimentation sa fréquence en fonction de la vitesse mécanique de la machine. Donc une alimentation directe par le réseau est exclue. Pour pouvoir asservir la fréquence d'alimentation d'une machine synchrone à sa vitesse, il est nécessaire d'utiliser un convertisseur statique. Ainsi dans ce qui suit, nous résumons l'essentiel des organes utilisés pour autopiloter une machine synchrone.

4.10 Alimentation par convertisseur direct :

Lorsque la source d'énergie est un réseau alternatif, une solution avantageuse pour alimenter une machine synchrone consiste à utiliser un cyclo convertisseur. Dans ce convertisseur à commutation naturelle, les tensions appliquées aux bornes des phases de la machine sont directement les tensions redressées du réseau alternatif d'alimentation.

À chaque phase est associé un ensemble redresseurs - onduleurs à thyristors montés en tête - bêche, de façon à assurer la génération des deux alternances. La commutation des interrupteurs est assistée par le réseau.

4.11 Alimentation par convertisseur indirect :

Selon la puissance, les performances en précision et la rapidité que la machine doit développer, il est possible de définir deux types d'alimentation indirecte, qui utilisent, soit une commutation

naturelle dans le cas d'un onduleur de courant, soit une commutation forcée dans le cas des onduleurs de tension

4.11.1 Alimentation par onduleur de courant :

Le commutateur peut être commandé soit en onde entière (commande à 120°), soit par modulation de largeur des impulsions. Cette technique de contrôle s'est imposée dans les applications de fortes puissances (propulsion de navire, traction électrique, laminoir,) pour lesquelles les moteurs sont alimentés par des onduleurs de courant fonctionnant en commutation naturelle.

Il faut noter que les moteurs utilisés dans ce type d'application ont des forces électromotrices sinusoïdales, par conséquent le couple instantané n'est pas uniforme à courant constant. Il faut également noter que l'onduleur et le dispositif d'autopilotage sont équivalents à un collecteur électronique à 6 lames.

4.11.2 Alimentation par onduleur de tension :

Ce type d'alimentation peut être commandé soit avec des créneaux de 180° , alors la tension aux bornes de la charge est parfaitement déterminée et ne dépend que de la commande soit avec le procédé de la modulation de largeur des impulsions ou bien avec des créneaux de 120° .

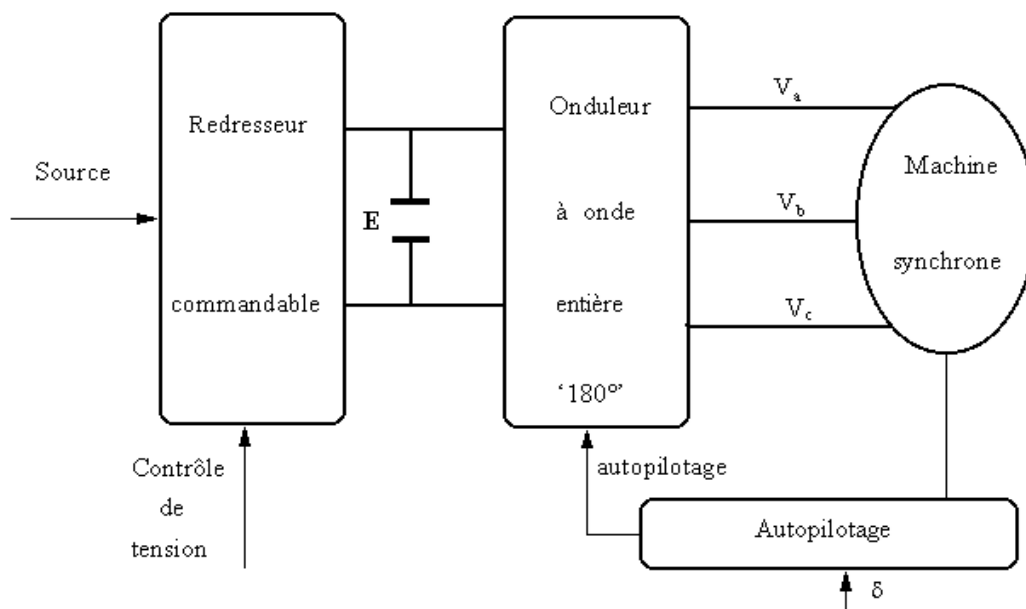


Figure 4.8 : Autopilotage utilisant un onduleur de tension de type 180° à onde entière.

4.12 Développement de la stratégie de commande utilisé :

Les moteurs intervenant dans la découpe sont tous de nature synchrone, par conséquent tous autopiloté, toute fois la vitesse de ces moteurs est asservie à celle du tapis avant la découpeuse, un encodeur, en l'occurrence le BQ201 (organe principale dans la synchronisation de l'ensemble des entrainement), est fixé à une poulie afin de récupérer les informations concernant la vitesse du tapis. Qui servira comme vitesse de référence pour les régulations des trois moteurs. Ainsi le schéma de commande finale est le suivant :

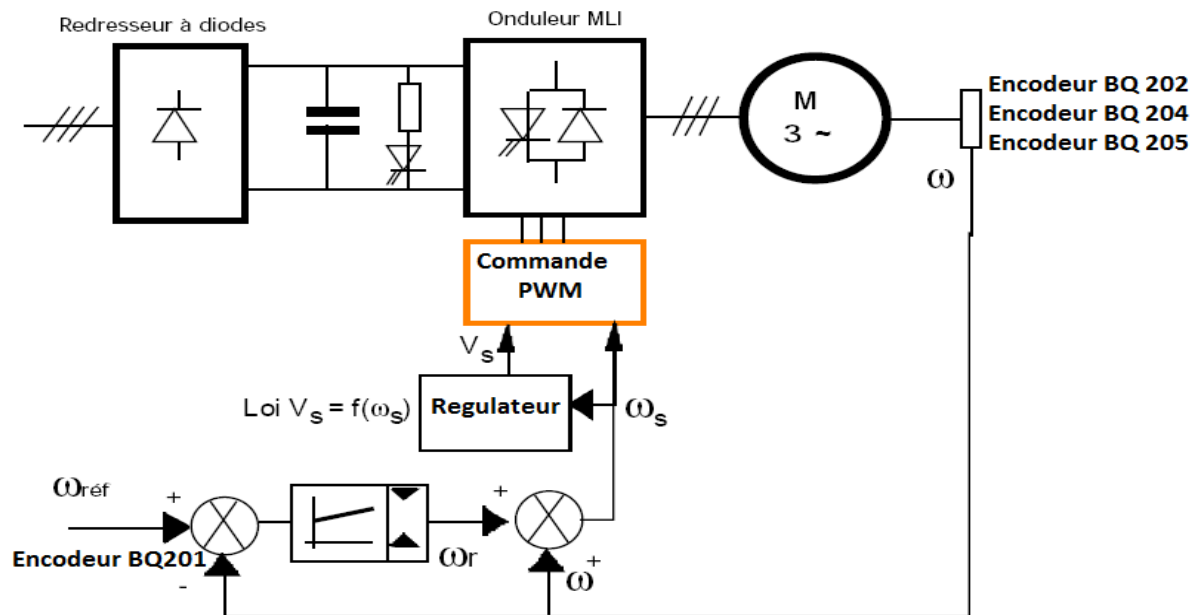


Figure 4.9 Schéma de commande en boucles fermées des 4 encodeurs

4.13 Information concernant le codeur BQ 201 :

Plaque signalétique : SRM50-HWA0-K22

Est un Système rétro action moteur rotatifs hyperface



Figure 4.8 : Image qui représente le codeur BQ 201

4.14 Description du codeur BQ 201 :

Le modèle hipurface SRM50-HWA0-K22, est un système de retour de moteur rotatif qui présente une position complète avec une résolution de 1024 incréments par tour avec détection de sens de rotation.

La programmation de sa valeur de position et de sa classe de type électronique peut être utilisée par l'interface innovante hipurface. Le produit est le mieux adapté aux énormes machines à couple et à couple concave avec 64 périodes sinus / cosinus par tour.

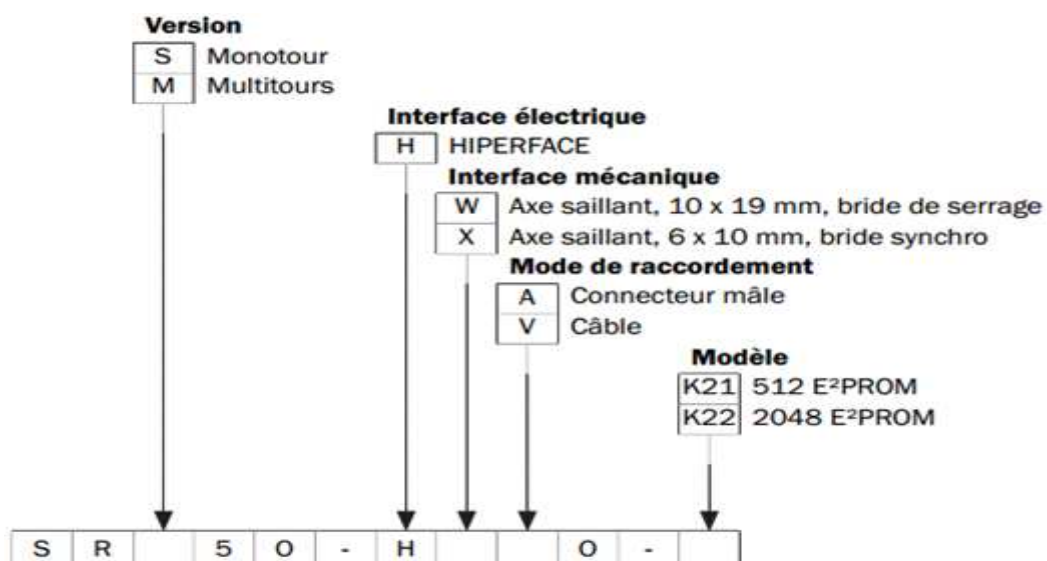


Figure 4.9 : codification du codeur BQ 201

4.15. Conclusion :

Les modules d'axe utiliser pour l'alimentation des moteurs sont en réalité des onduleurs, qui sont de construction standards, associé à un bloc de commande qui gère l'ensemble des informations nécessaire au bon fonctionnement de l'ensemble des moteurs afin de réaliser une coupe de brique idéal, avec des temps d'exécution optimal.

Conclusion générale

Conclusion générale :

Le travail présenté dans le cadre de ce mémoire concerne l'étude d'une chaîne de découpage de brique entraînée par des moteurs synchrones à aimants permanents alimentée en tension avec un onduleur.

Au début de ce mémoire on a vu le premier chapitre qui présente la structure de la briquetterie BTI IZERKHEF et les différentes étapes de fabrication de brique rouge de l'extraction d'argile jusqu'au stockage de la brique dans un parc.

Dans le deuxième chapitre on a commencé par donner l'ensemble de coupeuse quand on trouve dans l'industrie on a basé sur la description de la coupeuse utilisée dans la briquetterie BTI IZERKHEF et on a fini ce chapitre par une étude approfondie de la coupeuse et on a donné l'ensemble des moteurs qui l'entraînent, leurs plaques signalétiques et les caractéristiques de chaque moteur.

Dans le chapitre 3 on a développé les plaques signalétiques des moteurs et parlé de toute la structure de ces moteurs.

Finalement au quatrième chapitre on a parlé de l'onduleur et des différents modules d'axe ainsi que les schémas de raccordement des 3 moteurs.

Nous sommes arrivés à réaliser ce projet grâce aux connaissances théoriques que nous avons acquises au cours de notre formation professionnelle d'une part, et d'autre part, grâce aux informations que nous avons apprises durant notre stage de fin d'étude qui s'est déroulé à la BTI IZERKHEF.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

- [1] Mémoire de Projet de fin d'étude AKLA Saad.
- [2] https://www.sabo.gr/?l=fr&p=cutters_fr.
- [3] Notice de montage d'exploitation SEW EURODRIVE édition 05/2015.
- [4] servomoteurs synchrones DFS/CFM SEW EURODRIVE version 11/2008.
- [5] notice d'exploitation vérins électriques CMS.50 – 71 SEW EURODRIVE édition 05/2015.
- [6] moteurs triphasés DR.71-315, DRN80-315 SEW EURODRIVE édition 08/2016.
- [7] réducteurs des types R.7, F.7, K.9, S.7 SPIROPLAN (W) SEW EURODRIVE édition 05/2015.
- [8] pratique de la technique d'entraînement codeurs SEW version 11/2009.
- [9] moteurs triphasés DR/DV/DT/DTE/DVE, servomoteurs asynchrones CT/CV SEW EURODRIVE version 08/2004.
- [10] <https://www.usocome.com>.
- [11] servomoteur CFM SEW USOCOME.
- [12] servomoteurs synchrone CM SEW EURODRIVE 06/2004.
- [13] le codeur incrémental : **Amaury BOURBON**, *Marie JOUBARD*.
- [14] catalogue servomoteurs synchrone SEW EURODRIVE version 09/2009.
- [15] manuel réducteurs et motoréducteurs SEW USOCOME version 11/2006.
- [16] notice d'exploitation compacte servovariateurs multiaxes SEW EURODRIVE version 08/2011.

Sommaire

Sommaire

Introduction générale :.....	1
------------------------------	---

Chapitre 1 Description de la briqueterie IZERKHEF

1.1. Introduction :	5
1.2. Historique :	5
1.3 Présentation des produits.....	6
1.4 Production :.....	7
1.5 Description de processus de fabrication :	8
1.5.1 L'extraction d'argile :.....	8
1.5.2 Préparation :.....	8
1.5.3 Façonnage :	8
1.5.4 Séchage :.....	8
1.5.4.1 Le mécanisme de séchage :.....	9
1.5.4.2 Séchoirs tunnels continus :.....	9
1.5.5 L'empilage :	9
1.5.6 La cuisson :	10
1.5.7 Dépilage.....	10
1.5.8 Emballage :	11
1.6 Conclusion	11

Chapitre 2 Descriptions de la chaine de découpage

2.1 Introduction :	13
2.2 Différents types de coupeuse :	13
2.2.1 Coupeur intégré :.....	13
2.2.2 Coupeur latéral avec système de poussage :	13
2.2.3 Coupeur multi fil :.....	13
2.2.4 Coupeurs électroniques :	14
2.2.5 Pré-coupeurs :	14
2.2.5.1 Description du pré-coupeur :	14
2.2.5.2 Operations de coupe :	15
2.2.5.3 Mesures de coupe et production :	16
2.2.5.4 Fil conseille pour la coupe :	16

Sommaire

2.2.5.5 Installation électrique :.....	16
2.2.5.6 Optionnels :	17
2.3 Description de la coupeuse utilisée :.....	17
2.3.1 Operations de coupe :	17
2.3.1.1 Mesures de coupe et production :	17
2.3.1.2 Fil conseillé pour la coupe :	18
2.3.1.4 Optionnel :.....	18
3. Indicateur rupture du fil.	18
2.4 Etude approfondi de la coupeuse multi fil :.....	18
2.4.1 Photo de la coupeuse :	19
2.4.2 Lecture de la plaque signalétique du moteur 1 :.....	19
2.4.2.1 Analyse de la plaque signalétique :	20
2.4.2.2 Caractéristiques techniques du moteur 1 :	20
2.4.3 Lecture de la plaque signalétique du moteur 2 :.....	21
2.4.3.1 Analyse de la plaque signalétique :	22
2.4.3.2 Analyse du numéro de série :.....	23
2.4.3.3 Caractéristiques techniques du moteur 2 :	23
2.4.4 Lecture de la plaque signalétique du moteur 3 :.....	24
2.4.4.1 Analyse de la plaque signalétique :	25
2.4.4.2 Caractéristiques techniques du moteur 03 :	25
2.4.4.3 Motoréducteur à couple conique :.....	26
2.4.4.4 Les motoréducteurs à couple conique, à entretien réduit et haut rendement :.....	26
2.4.4.5 Réducteurs à couple conique type K :.....	26
2.4.4.6 Réducteurs à arbres perpendiculaires de forme idéale, avec un rendement élevé et une denture résistante :	26
2.5 Conclusion :	27

Chapitre 3 Analyse des plaques signalétique

3.1 Introduction :	29
3.2 analyse des plaques signalétiques :	29
3.2.1 Plaque signalétique du Moteur 1 :	29
3.2.1.1 Réducteur a arbre parallèle FA/87 :	30
3.2.1.2 Moteur synchrone, CM de taille 112L :	30

Sommaire

3.2.1.3 Freins à disque BR :	30
3.2.1.4 Déblocage manuel HR :	34
3.2.1.5 Sondes de température TF :	34
3.2.1.6 Codeur absolu centré à arbre expansible Hiperface ASIH :	35
3.2.2 Plaque signalétique du Moteur 2 :	39
3.2.2.1 Analyse des plaques signalétiques :	40
3.2.2.2 Analyse du numéro de série :	40
3.2.2.3 Équipements mécaniques (Frein BP) :	40
3.2.2.4 Capteur de température KY :	41
3.2.2.5 Codeur Hiperface multi-tour, arbre conique (AK0H) :	42
3.2.3 Plaque signalétique du Moteur 3 :	43
3.2.3.1 Exemple de codification d'un réducteur se fait de la façon suivante :	43
3.2.3.2 Autres exemples :	43
3.4 Conclusion :	44

Chapitre 4 Analyse et information sur l'entraînement

4.1 Introduction :	46
4.2 Présentation des modules d'alimentation :	46
4.3 Caractéristiques :	46
4.4 Les principaux avantages :	46
4.5 Module d'axe 1 :	48
4.6 Module d'axe 2 :	49
4.7 Module d'axe 3 :	49
4.8 Synthèse du montage de la coupeuse :	50
4.9 Principe de l'autopilotage :	55
4.10 Alimentation par convertisseur direct :	56
4.11 Alimentation par convertisseur indirect :	56
4.11.1 Alimentation par onduleur de courant :	57
4.11.2 Alimentation par onduleur de tension :	57
4.12 Développement de la stratégie de commande utilisé :	58
4.13 Information concernant le codeur BQ 201 :	58
4.14 Description du codeur BQ 201 :	59

Sommaire

4.15. Conclusion :.....	60
Conclusion générale :	62
Références bibliographiques	

Résumé

La chaîne de découpage au niveau des briqueteries était réalisée avec des mécanismes hydraulique, pour des soucis de souplesse et d'économie d'énergie ces dernier sont remplacer par des entrainements électriques à base de machine spéciale. Notre mémoire de fin d'étude a eu comme objet l'étude de la découpeuse multi fil situe au niveau de la briqueterie BTI IZERKHEF.

Cette découpeuse est constituée par trois moteur principaux, où chacun assure un mouvement déterminer.

- Machine synchrone (moteur brushless).
- Machine synchrone (moteur linéaire, dit vérin sur la documentation technique).
- Machine synchrone (moteur a couple conique).

L'ensemble de ces machines fonctionnent en moteur synchrone autopiloté, ils sont alimentés par des onduleurs est asservie en vitesse grâce aux information transmis par le résolveur qui est solidaire du tapis avant la coupeuse.

Mots clés

Découpeuse électrique, machine a couple conique, machine linéaire, résolveur, autopilotage.