

## Portique de levage et translation

### DESCRIPTIF

- L'unité de levage est livrée complète, instrumentée avec dossier technique et travaux pratiques.
- Conception, fabrication et matériel industriels.
- L'intérêt didactique est dirigé vers différents niveaux d'études ( BEP, BAC PRO, BAC et BTS) et domaines d'études (electrotechnique, maintenance...).



### APPLICATIONS PEDAGOGIQUES

- Analyse fonctionnelle
- Distribution / modulation d'énergie
- Protection des biens et des personnes
- Etude du pilotage de moteur asynchrone triphasés par variateur de fréquence
- Etude du pilotage de moteur asynchrone triphasés par automate et variateur
- Etude du fonctionnement dans les quatre quadrants.
- Etude temporelle du pilotage par automate
- Etude des signaux autour de l'API
- Mise en évidence des relations entre grandeurs physiques sur moteur asynchrones
- Mise en évidence des effets inertiels
- Etude des phase de démarrage et arrêt
- Câblage des alimentation HT, alimentation BT, dispositifs de protection, variateurs...



1. **Rail de guidage et patins à billes** précontraints de type INA KUE ou équivalent
2. **Structure** en aluminium anodisé intégrant notamment les **butées fin de course** en translation (indémontables), les **capteurs fin de course** utilisés également comme origine machine et **capteur de sécurité surcourse**.
3. **Crémaillère** en acier
4. **Coffrets électriques** faisant office de **pupitres** de commande (voir détail ci contre)
5. **Motoréducteur** de translation 400V tri / 0.25 kW mini avec **frein** et **codeur incrémental 500 points** monté avec pignon 18 dents pour vitesse maximale de déplacement de  $15 \text{ m.min}^{-1}$
6. **chariot de translation** supportant le motoréducteur pour translation et le treuil de levage / course 2200mm
7. **Treuil à câble** équipé de :
  - 1 Motoréducteur asynchrone triphasé 400V / 0.37kW mini à frein par manque de courant
  - 1 tambour d'enroulement
  - des capteurs fin de course
  - course de levage 1700mm
  - vitesse de levage  $10 / 20 \text{ m. min}^{-1}$
  - codeur incrémental 500 points mini
8. **Capteur d'effort** à pont de jauges fonctionnant en traction et de capacité maxi  $> 2000\text{N}$  / conditionneur afficheur déporté sur pupitre
9. Lot de **10 masses** pour charge de 10kg à 100kg

#### Instrumentation :

- Signaux analogiques disponibles pour exploitation des mesures d'efforts, de couple, de vitesse...à l'extérieur des coffrets électriques

#### Armoires électriques :

- 1 coffret électrique intégrant :
  - une alimentation de commande et de puissance de l'installation
  - la boutonnerie nécessaire au pilotage de l'installation
  - 2 variateurs de fréquence paramétrables de type EUROTHERM 650
  - réserve laissée pour installation et câblage de 2 variateurs supplémentaires (variateurs supplémentaires non fournis)
  - 1 prise 230V 2P+T pour branchement PC
- 1 coffret électrique intégrant :
  - une alimentation de commande de l'installation
  - un API Schneider TSX 37
  - une IHM type Magelis pour paramétrage de l'installation
  - la boutonnerie nécessaire au pilotage de l'installation.

#### Nota :

- chaque coffret intègre les éléments de protection du matériel et des personnes ainsi qu'un sectionneur cadenassable
- Toutes les mesures effectuées durant les TP se font selon le recueil général de sécurité 18-510
- Tous les connecteurs installés à l'extérieur des coffrets sont verrouillables.

#### Divers :

- 1 tablette de travail pour installation d'un PC et /

# EXZ 200



10. **Cartérisation machine** complète (non visible sur photo)  
avec porte d'accès à contact de sécurité

ou d'un oscilloscope est implantée à proximité  
des coffrets électriques

#### UTILITES :

**Electricité** : 400V tri + neutre

Puissance maxi = 2kW

#### VOLUME D'INSTALLATION

Longueur : 2500 mm

Largeur : 800 mm

Hauteur totale : 2150 mm

Masse (machine) : 120kg

Masse (charge) : 100kg

Nota : la structure de la machine est conçue pour permettre le  
passage des portes standards

## Travaux pratiques à réaliser sur le banc pédagogique

### Titre du T.P. : ETUDE DES PROCEDURES DE MISES EN SERVICE ET VERIFICATIONS NORMALISEES

Niveau : Bac Professionnel Eleec

#### But du T.P. :

1. Réaliser un travail dans le respect des règles d'habilitation dans le cadre des mises en service maintenance et mises en service ouvrage.
2. Réaliser un procédure de vérification conformément au décret en vigueur :
  - Norme NF C 15100 chapitre mise en service
  - Norme NF C 60201.1 sécurité des machines
  - Pour l'ensemble des ouvrages, le décret 88-1056

En rapport à :

- La sécurité des personnes
- La sécurité électrique du matériel
- Les essais fonctionnels

### Titre du T.P. : ETUDE DE L'AUTOMATE

Niveau : Bac Professionnel Eleec

#### But du T.P. :

Etre capable de justifier les principes de fonctionnement, caractéristiques des différents signaux (entrée sorties), en vue de leur raccordement et exploitation.

Être capable d'intervenir sur le programme afin d'ajuster ou de modifier une partie de sa structure ou de ses paramètres.

#### 1. Analyse du matériel et des signaux

On demande :

- De définir le principe de fonctionnement de l'installation autour de l'API
- De déterminer les caractéristiques des différents signaux (entrée)
- D'exploiter ces données en vue du raccordement et de l'exploitation des signaux

## 2. Programmation

On demande :

- D'ajuster ou de modifier une partie du programme

## **Titre du T.P. : CHOIX DU VARIATEUR D'APRES LES CARACTERISTIQUES MOTEURS**

**Niveau : Bac Professionnel Eleec**

### **But du T.P. :**

**Etre capable de justifier le choix du variateur d'après les caractéristiques moteurs.**

#### **1. Contraintes mécaniques : caractéristiques mécaniques suivant les différents couples résistants, mise en évidence de la relation couple/vitesse**

On demande :

- De caractériser les contraintes mécaniques selon les différents couples résistants
- Des mettre en évidence la relation couple / vitesse

#### **2. Caractéristiques moteurs : relation $T = f(n)$ utile à la détermination du point de fonctionnement de la machine en fonction de son couple résistant.**

On demande :

- De déterminer la caractéristique  $T = f(n)$  pour détermination du point de fonctionnement de la machine en fonction de son couple résistant.

#### **3. Variateur pour moteur asynchrone**

On demande :

- D'exploiter ces résultats par mise en œuvre du paramétrage et du pilotage du variateur.

## Titre du T.P. : ETUDE DE FONCTIONNEMENT DU VARIATEUR ET DU MOTEUR EN QUATRE QUADRANTS

**Niveau : Bac professionnel Eleec**

### **But du T.P. :**

Réaliser l'étude du fonctionnement du variateur et du moteur en quatre quadrants.

On demande :

- De déterminer les contraintes mécaniques liées au fonctionnement dans les quatre quadrants
- De caractériser la relation  $T = f(n)$  utile à la détermination du point de fonctionnement de la machine en fonction de son couple résistant
- De caractériser le fonctionnement du moteur en freinage

## Titre du T.P. : ETUDE DU FONCTIONNEMENT/ PILOTAGE DU SYSTEME AVEC CODEUR INCREMENTAL

**Niveau : Bac Professionnel Eleec**

### **But du T.P. :**

Réaliser l'étude du positionnement par codeur incrémental

On demande :

- De comprendre le principe de fonctionnement d'un système asservi régulé.
- De déterminer la fonction des différents constituants utilisés dans un automatisme bouclé en vue de la mise en service d'un système asservi régulé.
- De déterminer et justifier le principe de détection des différentes grandeurs
- De définir les caractéristiques nécessaires à la mise en œuvre et à l'utilisation des différents capteurs et détecteurs

## Titre de T.P. : MODULATION D'ENERGIE

Niveau : 1ere STI GE

### But du T.P. :

#### **1. Etre capable de configurer le variateur, mesures des grandeurs physiques.**

On demande :

- De déterminer les conditions d'exploitation, conduite du système, contraintes (accélération, intensité...)
- De lister les paramètres de réglages, d'après la documentation du constructeur
- D'effectuer les réglages d'après les conditions d'exploitation définies précédemment.

#### **2. Effectuer les réglages internes du variateur**

On demande :

- De déterminer les conditions de maintenance,
- De caractériser les paramètres du réglage,
- D'identifier les moyens permettant la configuration,
- D'effectuer la configuration.

L'élève doit faire les essais de fonctionnement, à partir d'un réglage initial, faire les mesures nécessaires afin de reconfigurer correctement le variateur.

## Titre du TP : ANALYSE FONCTIONNELLE ET MATERIELLE

Niveau : 1ere STI GE

### But du T.P. :

#### **1. Justifier une décomposition fonctionnelle du système automatisé selon la méthode d'analyse descendante.**

On demande :

- De caractériser les différents flux d'énergie électrique.

## 2. Définir sur la décomposition matérielle la frontière des fonctions.

On demande :

- De caractériser les frontières entre chaque fonction
- Repérer sur les décompositions matérielles les contrôles énergétiques

## 3. Définir sur la décomposition informationnelle des fonctions.

On demande :

- De caractériser les constituants assurant le contrôle énergétique, composants assurant la sécurité des biens,
- De caractériser les constituants assurant le contrôle de la matière d'œuvre informationnelle, principales caractéristiques des capteurs.

## Titre du T.P. : PROGRAMMATION AUTOMATE

### Niveau : Terminale STI GE

### But du T.P. :

#### 1. Justifier le choix des interfaces TOR analogiques ou numériques.

On demande :

- De définir la nature des adaptations entrées/sorties (justifier le choix des entrées : comptage rapide, entrées analogiques, sorties analogiques...)
- D'établir le diagramme synchronique temporel des entrées ou des sorties,
- De spécifier les grandeurs physiques mises en jeu dans l'interface (tension, courant, grandeurs logiques, analogique, numérique...)
- Assurer le téléchargement d'un microsystème ou d'un API.

On demande :

- De caractériser l'architecture matérielle,
- De caractériser l'architecture logicielle,
- D'identifier et de configurer les paramètres de transmission,
- D'exécuter le téléchargement.

## **2. Installer des moyens de mesurage permettant d'évaluer le temps de réponse de la chaîne.**

On demande :

- De caractériser les grandeurs physiques mises en jeu,
- De produire les schémas de raccordement des moyens de mesurages, d'effectuer les raccordements et les mesures.

## **Titre du T.P. : PROTECTION DES BIENS ET DES PERSONNES**

### **Niveau : Terminale STI GE**

#### **But du T.P. :**

#### **1. Définir les priorités d'interruption en cas de défaut sur les matériels**

On demande :

- De caractériser la protection des matériels,
- De lister les grandeurs physiques associées,
- De caractériser les différents défauts possibles et leurs conséquences.

#### **2. Valider les conditions de fonctionnement des protections**

On demande :

- De produire un défaut et de mesurer le comportement des protection, temps de réponse du dispositif de protection

#### **3. Identifier et justifier le régime du neutre, protection des personnes**

On demande :

- De caractériser la protection des personnes,
- De lister les grandeurs physiques associées,
- D'identifier le régime du système d'alimentation proposé

#### **4. Identifier les matériels qui concourent à assurer la protection**

On demande :

# EXZ 200



- De lister les différents matériels de protection et leurs fonctions.

## 5. Valider la conformité de la protection au moyen de mesurages pertinents

On demande :

- D'identifier les grandeurs à mesurer,
- D'effectuer les mesures en cas de défaut (temps de réponse)
- D'analyser les résultats en vue de la validation (documentation technique, norme).

## **Titre du T.P. : FONCTIONNEMENT 4 QUADRANTS**

**Niveau : Terminale STI GE**

**But du T.P. :**

### **1. Vérifier la réversibilité du convertisseur électromagnétique d'énergie.**

On demande :

- De vérifier les fonctionnements moteur/générateur

### **2. Etablir les conditions de réversibilité du modulateur d'énergie**

On demande :

- D'établir un tableau : type de convertisseur/condition de réversibilité

### **3. Vérifier les possibilités de réversibilité de la source**

On demande :

- De réaliser un essai et de vérifier la réversibilité ou non
- De justifier les solutions technologiques

## **Titre du T.P. : DISTRIBUTION, LIGNES ET CABLES**

**Niveau : BTS Electrotechnique – 1ere année**

**But du T.P. :**

# EXZ 200



Effectuer une expérimentation dans le but d'observer les grandeurs caractéristiques, dimensionner le système de distribution BT du système, choisir des composants, câbler une partie de l'alimentation du système.

On demande :

- De définir les critères de choix des dispositifs de sectionnement et de protection
- De choisir les dispositifs de sectionnement et de protection et le câble
- De fournir le dossier technique complet : schémas, liste du matériel, prix
- De mettre en œuvre cet équipement, d'effectuer les mesurages pertinents, afin de valider les performances du dispositif

## **Titre du T.P. : MOTORISATION**

**Niveau : BTS Electrotechnique – 1ere année**

### **But du T.P. :**

**Etude de la motorisation et des contraintes appliquées au système.**

On demande :

- De définir les grandeurs caractéristiques du convertisseur d'énergie pendant les phases transitoires (démarrage, freinage) : accélération, vitesse, décélération.
- De choisir un dispositif de commande du convertisseur : variateur et protection associées...
- De concevoir les parties puissance et protection du convertisseur : câbler un variateur et les protections associées
- De réaliser le dossier technique

## **Titre du T.P. : ASSERVISSEMENT DE POSITION**

**Niveau : BTS Electrotechnique – 1ere année**

### **But du T.P. :**

**Paramétrer le modulateur d'énergie afin de réaliser le positionnement du chariot**

On demande :

- De justifier les éléments techniques relatifs au pilotage de l'automatisme ; et les procédures d'acquisition des données (choix de capteur) ; des protocoles d'échange d'informations dans le système

- De définir les critères de choix des capteurs, choisir des capteurs

- De mettre en œuvre les mesurages pertinents pour réaliser l'asservissement ; dépassement ; oscillations ;...
- De rédiger une notice technique permettant la mise en service et l'exploitation de l'installation