Triphastel TeSys

DOSSIER TECHNIQUE

Sommaire

Edition Novembre 2010

1. Avertissements

1.1 Conformité aux normes CE p. 8
1.2 Précautions d'emploi
1.2.1 Précautions avant utilisation p. 9
1.2.2 Précautions pendant l'utilisation p. 9
1.3 Entretien du banc p. 9

2. Généralités

2.1 Intérêts de l'utilisation d'un démarreur-contrôleur moteur « TeSys »
2.1.1 Contrôle moteur de type électromécanique p.12
2.1.2 Utilisation d'un démarreur-contrôleur moteur « TeSys Model U » p.13
2.2 Description de l'équipement
2.2.1 Vue d'ensemble p.14
2.2.2 Façade de travail p.15
2.2.3 Bloc-fonction « TeSys » p.16
2.2.4 Bloc-fonction « Signalisation » p.17
2.2.5 Bloc-fonction « Boutons poussoirs » p.18
2.2.6 Bloc-fonction « Sélecteurs » p.19
2.2.7 Bloc-fonction « Alimentations » p.20
2.2.8 Interrupteur sectionneur tripolaire p.20
2.2.9 Douilles de mesure de la tension du circuit de puissance p.20
2.2.10 Douilles de mesure du courant du circuit de puissance p.20
2.2.11 Pupitre de commande p.21

3. Installation / Mise en service

3.1. Vérifications préliminaires p.24
3.2. Raccordement au réseau p.24
3.3. Mise sous tension
3.3.1 24V CC du circuit de commande p.25
3.3.2 400V Triphasé du circuit de puissance p.26

4. Câblages de test

4.1 Commande 2 fils par commutateur 3 positions « S5 » et voyants
4.1.1 Câblage des entrées de l'inverseur du démarreur-contrôleur p.30
4.1.2 Câblage des voyants de signalisation p.31
4.1.3 Test de la commande 2 fils p.32
4.2 Commande 3 fils par impulsion avec auto-maintien
4.2.1 Câblage des entrées de l'inverseur du démarreur-contrôleur p.33
4.2.2 Câblage des voyants de signalisation p.34
4.2.3 Test de la commande 3 fils p.35
4.3 Réarmer le démarreur-contrôleur suite à un défaut thermique p.36

5. Le demarreur-contrôleur TeSys U

5.1 Composition du démarreur-contrôleur TRIPHASTEL TeSys U p.40
5.2 Schémas
5.2.1 Base de puissance LU2B
5.2.1.1 Base de puissance nue p.41
5.2.1.2 Exemples de commandes p.41
5.2.2 Unité de contrôle multifonction LUCM p.42
5.2.3 Blocs et modules de contact
5.2.3.1 Types de contacts p.43
5.2.3.2 Etats en fonctionnement p.43
5.3 Paramétrage de l'unité de contrôle LUCM
5.3.1 Utilisation des touches p.44
5.3.2 Paramètres par défaut constructeur p.45
5.3.3 Organisation des menus de réglages p.45
5.3.4 Modification des réglages p.46
5.4 Utilisation de l'interface d'acquisition et de pilotage sur PC p.47

6. Les moteurs asynchrones triphasés

6.1 Principe de fonctionnement p.51
6.1.1 Observation p.51
6.1.2 Création du champ tournant p.52
6.1.3 Cas du moteur asynchrone : notion de glissement p.53
6.1.4 La vitesse de synchronisme p.53
6.2 Constitution
6.2.1 Le stator p.54
6.2.2 Le rotor p.54
6.3 Les différents types de rotor
6.3.1 Le rotor à cage p.55
6.3.2 Le rotor à bagues p.57
6.4 Exploitation des moteurs asynchrones à cage
6.4.1 Conséquence d'une variation de tension p.58
6.4.2 Conséquences d'une variation de fréquence p.58
6.4.3 Réglage de la vitesse des moteurs asynchrones triphasés p.60

7. Documentations constructeurs

7.1 Démarreur-contrôleur TeSys U
7.1.1 Documentations disponibles sur le Cédérom p.64
7.2 Moteur-frein asynchrone BN71A4FD
7.2.1 Caractéristiques p.65
7.2.2 Encombrement p.66
7.2.3 Frein FD p.68
7.2.4 Nomenclature p.69

8. Schémas électriques

8.1 Folio 1 : Circuit de puissance p.73
8.2 Folio 2 : Pupitre de commande p.74
8.3 Folio 3 : Douilles 4mm blocs-fonctions façade p.74

Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

1 AVERTISSEMENTS

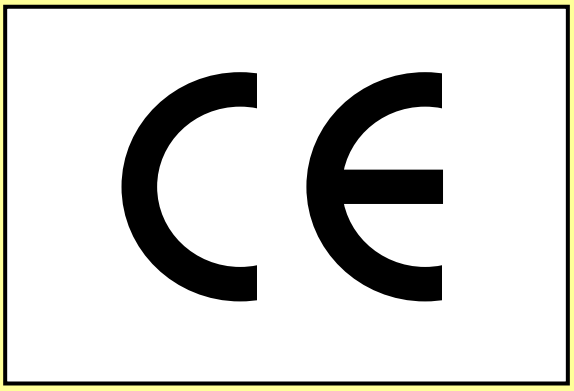
1.1 Conformité aux normes CE

Le banc d'essais TRIPHASTEL TeSys a été conçu et fabriqué dans le respect des objectifs de la réglementation qui lui est applicable et particulièrement des prescriptions dictées par la norme EN 60204-1 (1998).
Les équipements qui seront associés au banc d'essais doivent également respecter les objectifs de la réglementation qui leurs est applicable.

Normes ou documents normatifs appliqués :

- **Directive « Machine » 98/37/CEE**
- **Directive "Basse Tension" : directive 73/23/CEE modifiée 93/68/CEE, applicable au 1/01/97**.
- **Directive Compatibilité Electromagnétique 89/336/CEE**

Matériel



1.2 Précautions d'emploi

1.2.1 Précautions avant utilisation

- Le banc d'essai doit être situé dans un lieu éclairé conformément aux impositions du code du travail
- Le banc doit être visible par la personne qui manipule les commandes des diverses alimentations et sous-ensembles.
- Le banc doit être placé sur un plan plat et régulier suffisamment robuste et suffisamment spacieux pour que les quatre pieds support y reposent de manière stable
- Avant tout déplacement du banc, il est demandé de vérifier que tous les éléments sont fixés par les vis d'origine et que le serrage est correct. Pendant le déplacement, le banc doit rester horizontal.
- Prendre connaissance de l'ensemble de la présente documentation avant toute mise en service et conserver soigneusement celle-ci.

1.2.2 Précautions pendant l'utilisation

- Respecter scrupuleusement les avertissements et instructions figurant dans la présente documentation comme sur les appareils eux-même.
- De manière générale, les travaux pratiques devront se faire sous la responsabilité d'un enseignant, ou de toute personne habilitée et formée aux manipulations de matériels sous tension.
- L'usage du banc à d'autres fins que celles prévues dans le présent document ou dans le dossier pédagogique est rigoureusement interdit.
- Pour la mise en service du banc se conformer précisément aux instructions données au chapitre.

1.3 Entretien du banc

Le banc TRIPHASTEL TeSys ne nécessite aucun entretien particulier autre que le nettoyage régulier.

- Pour nettoyer le banc, il est impératif de le déconnecter au préalable du réseau électrique.
- Eviter toutes projections d'eau ou d'autres liquides. Dépoussiérer le banc si nécessaire.
- Ne pas utiliser d'éponge imbibée d'eau : utiliser un chiffon légèrement humide pour le pupitre ou un produit alcoolisé (nettoyant vitre, pas de produit chimiquement corrosif: attention à la peinture des coffrets et à la sérigraphie).

2 GENERALITES

2.1 - Intérêts de l'utilisation d'un démarreur-contrôleur moteur « TeSys »

2.1.1 – Contrôle moteur de type électromécanique

En règle générale, les dispositifs de démarrage direct des moteurs asynchrones (hors variation de vitesse) sont constitués d'un circuit de puissance utilisant des contacteurs mécaniques pour alimenter les phases du moteur et d'un disjoncteur thermique pour protéger celui-ci contre les surintensités.

La commande de ces contacteurs et l'affichage des informations de défaut ou d'état se fait alors uniquement par câblage filaire (circuit de commande), en utilisant par exemple des boutons poussoirs pour alimenter les contacteurs ou encore des voyants de contrôle pour afficher leur état ou celui du dispositif de protection thermique (surintensité).

Ce type de circuit a le mérite d'assurer les fonctions de bases d'un contrôle moteur à savoir :

Au niveau du circuit de puissance :

- Le démarrage ;
- L'inversion du sens de rotation ;
- La protection contre les surintensités ;

Au niveau du circuit de commande :

- Marche / Arrêt par sélecteurs ou par bouton poussoir (auto-maintien) ;
- Affichage éventuel par voyants des sens de rotation (utilisation des contacts auxiliaires des contacteurs de puissance) ;
- Affichage par voyant du déclenchement du disjoncteur thermique.

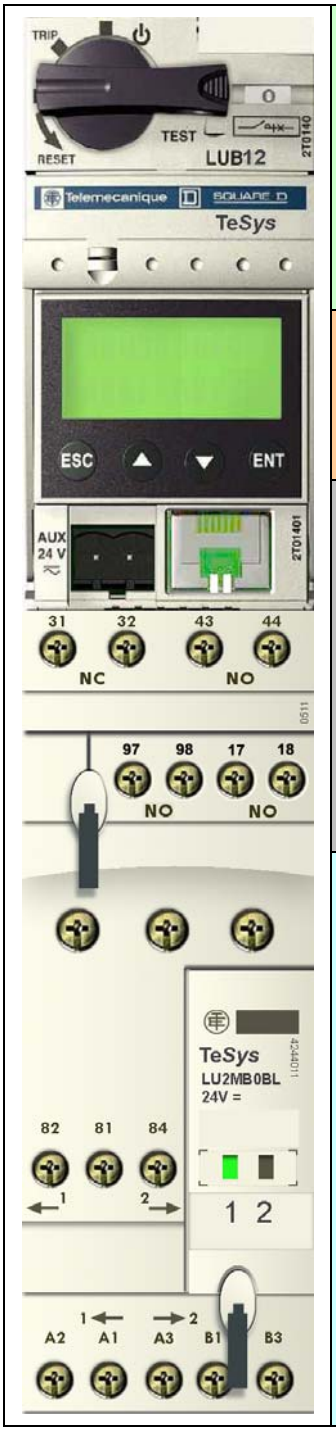
Contrôle moteur électromécanique

2.1.2 – Utilisation d'un démarreur-contrôleur moteur « TeSys Model U »

Le « Tesys U » est une combinaison d'un démarreur et d'un contrôleur moteur en un seul module.

Ce démarreur-contrôleur moteur combine les avantages prouvés d'un dispositif électromécanique robuste à la souplesse et la sophistication de la technologie électronique.

Le démarreur-contrôleur moteur « Tesys U » combine plusieurs fonctions qui vont au-delà d'un simple dispositif électromécanique :

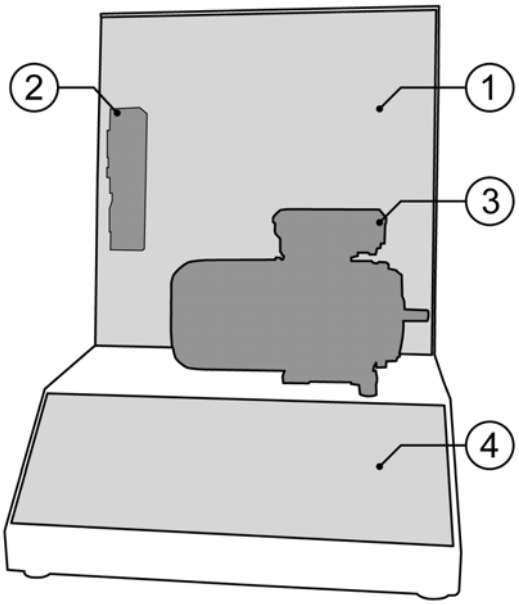
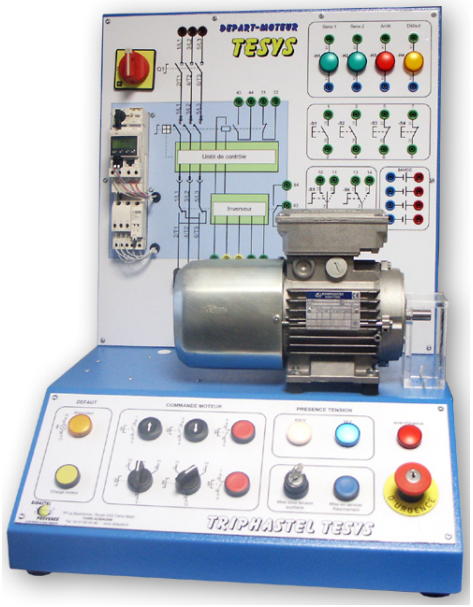


Fonctions de protection	- Surintensités ; - surcharges thermiques avec choix de la classe de déclenchement de 5 à 30 ; - Défauts à la terre ; - Déséquilibres de phase ; - Blocages mécaniques pendant ou après la phase de démarrage ; - Marches à vide ; - Déclenchement par signal extérieur.
Fonctions d'alarme	- une alarme associée à chaque fonction de protection ; - Seuil de l'alarme paramétrable et indépendant du seuil de déclenchement de la protection associée.
Fonctions diagnostic	- nombre d'heures de fonctionnement du moteur ; - nombre de démarrages ; - nombre de déclenchements ; - cause du déclenchement ; Pour les cinq derniers déclenchements, l'unité de contrôle enregistre l'état du démarreur-contrôleur au moment du déclenchement (valeur des courants, état thermique et type du déclenchement).
Configuration et surveillance	Les fonctions de protection, d'alarme et de diagnostic peuvent être configurées et surveillées : - en local : afficheur et clavier intégrés ; - A distance : Terminal de type PC, Pocket PC, ou Afficheur XBT via une communication Modbus RS485.

2.2 – Description de l'équipement

2.2.1 – Vue d'ensemble

Le banc d'essai TRIPHASTEL TeSys est composé de plusieurs zones qui vont être utilisées pour étudier et valider le fonctionnement du démarreur-contrôleur « TeSys U ».
Le tableau ci-dessous présente ces différentes zones et indique leur emplacement :

<table>
<tr><td colspan="2"> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Façade de travail :
Zone équipée de douilles de 4 mm qui permettent de câbler le banc selon la fonction à étudier.</td><td rowspan="3"> </td></tr>
<tr><td>2</td><td>Unité de démarrage et contrôle moteur :
Zone contenant le « TeSys U » équipé de ses différents modules (contrôle, inverseur…).</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Moteur-frein asynchrone triphasé</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Pupitre de commande :
Zone équipée de différents organes de commande utilisés pour faire fonctionner le démarreur-contrôleur.</td><td><u>Au dos du TRIPHASTEL :</u>

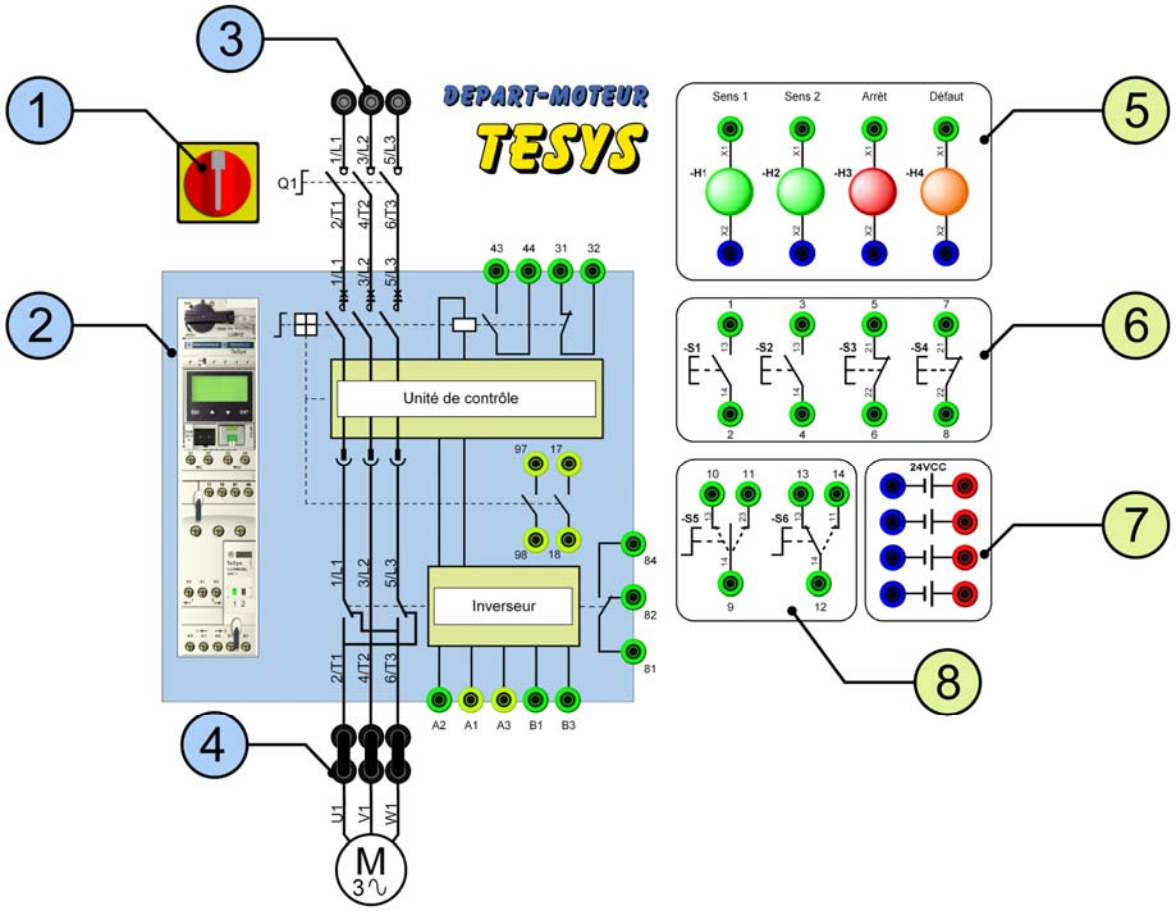
Disjoncteurs : (de gauche à droite)
- Général ;
- Protection de l'alimentation commande ;
- Sortie 24VCC de l'alimentation commande.</td></tr>
</table>

2.2.2 – Façade de travail

La façade de travail permet de réaliser l'activité de câblage du démarreur-contrôleur.

- La partie gauche de la façade est consacrée au circuit de puissance et de contrôle du moteur ;
- La partie droite propose 3 blocs fonctions associés aux organes du pupitre de commande et 1 bloc « Alimentation » qui fournit du 24V CC.

Le tableau ci-dessous situe ces différents éléments :

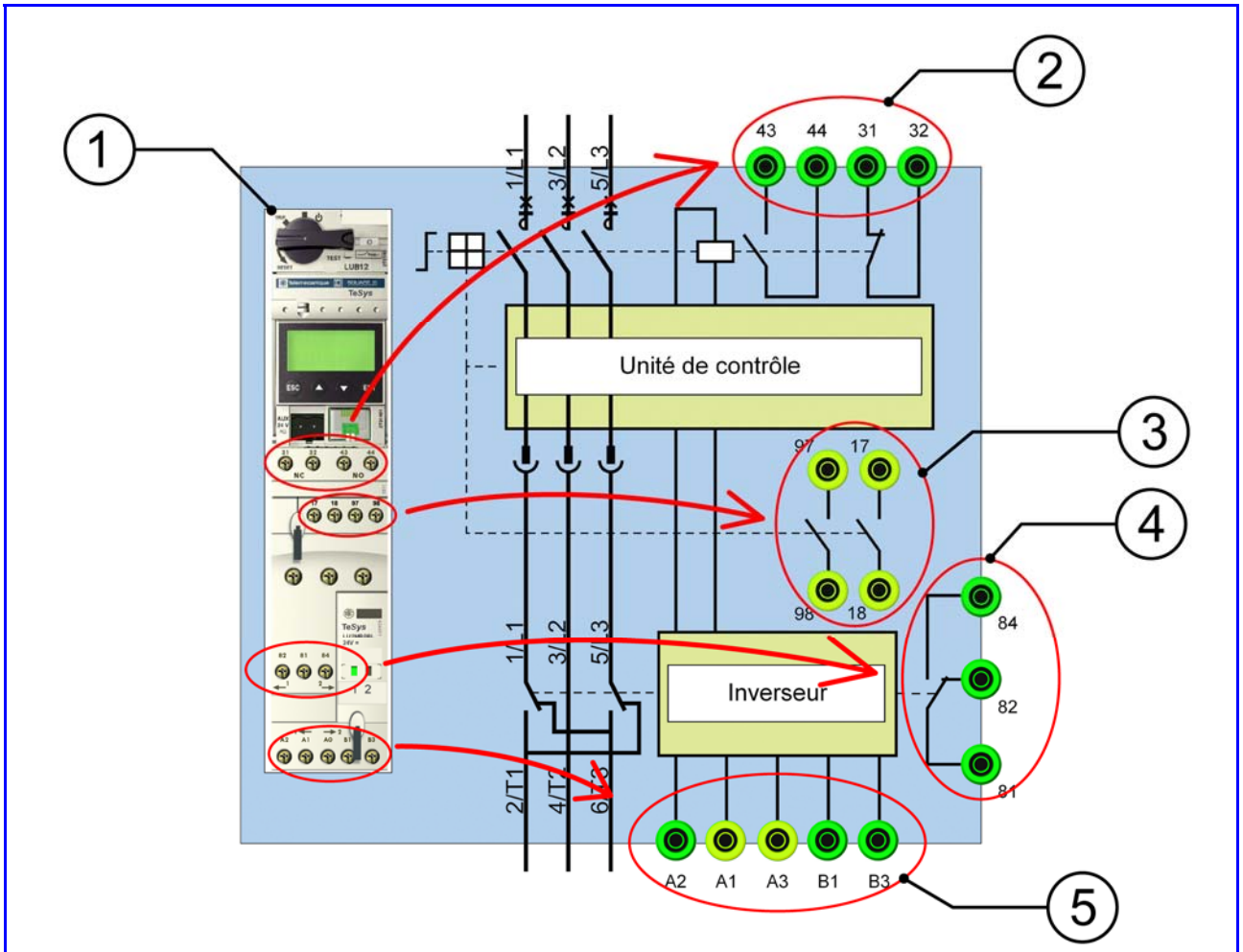


Zone Gauche : Circuit de contrôle et de puissance	
1	Interrupteur-sectionneur tripolaire à commande rotative
2	Bloc-fonction « TeSys»
3	Douilles de mesure de la tension au niveau du circuit de puissance
4	Douilles de mesure du courant au niveau du circuit de puissance
Zone Droite : Circuit de commande	
5	Bloc-fonction « Signalisation »
6	Bloc-fonction « Boutons poussoirs »
7	Bloc « Alimentation 24CC »
8	Bloc-fonction « Sélecteurs »

2.2.3 –Bloc-fonction « TeSys »

Ce bloc fonction contient un démarreur-contrôleur « TeSys U » pré-câblé au niveau de son circuit de puissance moteur.
Pour réaliser les activités de câblage, le bornier de commande et les contacts auxiliaires ont été déportés sur une série de douilles de 4mm.

Le tableau ci-dessous situe ces différentes douilles au niveau du bloc fonction :

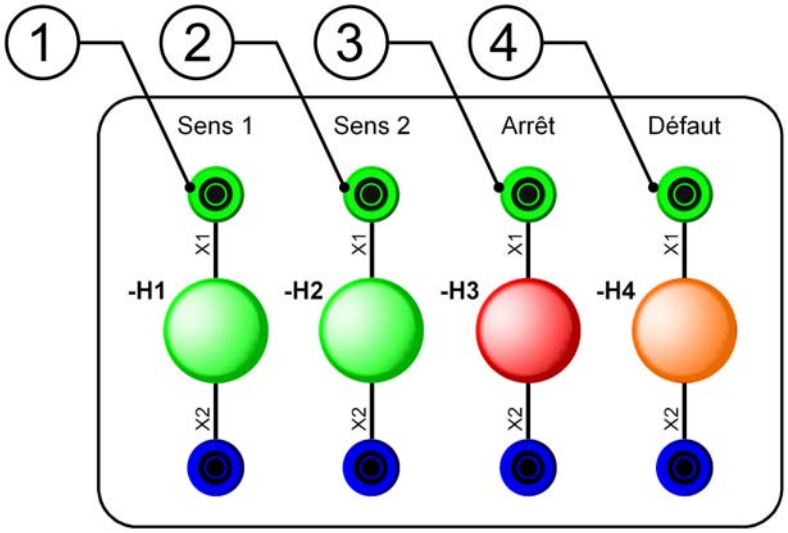


1	Démarreur-contrôleur « TeSys U » composé de : - Une base de puissance équipée d'un inverseur (2 sens de marche) ; - Un module de contrôle communicant ; - Deux blocs de contacts auxiliaires associés au module de contrôle ;
2	Série de douilles de 4mm reprenant les contacts auxiliaires des pôles de puissance (état de marche).
3	Série de douilles de 4mm reprenant les contacts auxiliaires de défaut (état du bouton rotatif et défaut thermique).
4	Série de douilles de 4mm reprenant les contacts auxiliaires du module inverseur (sens de marche).
5	Série de douilles de 4mm reprenant les bornes de commande du démarreur-contrôleur (M/A ; sens de marche, auto-maintien).

2.2.4 –Bloc-fonction « Signalisation »

Ce bloc fonction contient 4 voyants de signalisation pré-câblés sur douilles de 4 mm.
Une fois câblés, ces voyants peuvent par exemple permettre d'indiquer les différentes informations relatives au fonctionnement du démarreur-contrôleur moteur « TeSys U ».

Le tableau ci-dessous situe ces différents voyants au niveau du bloc fonction :

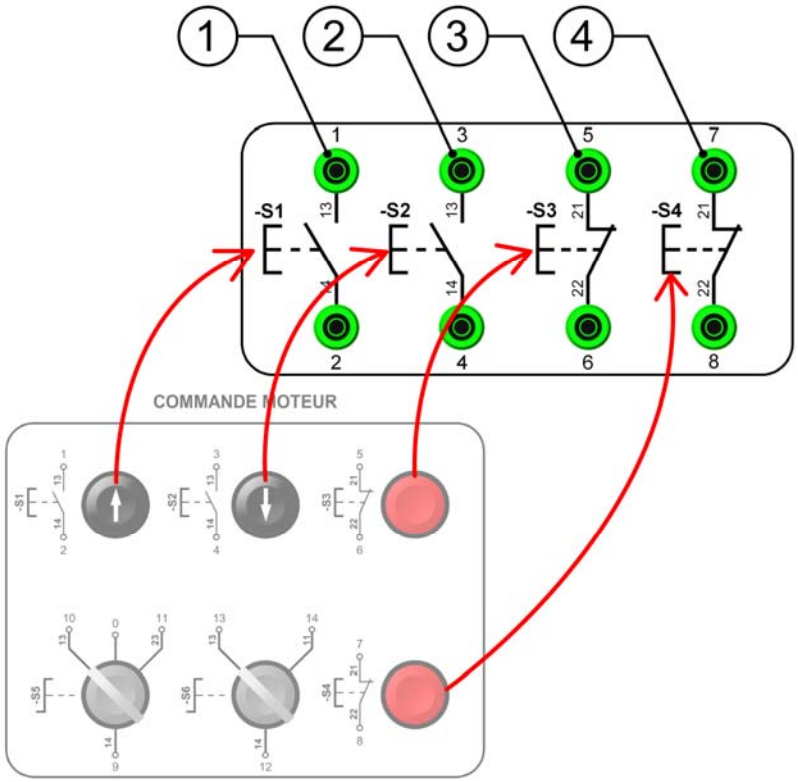


Rep.	Nom	Information indiquée	Exemple d'utilisation
1	**H1**	**Sens 1**	Ce voyant peut permettre d'indiquer le sens de rotation 1 du moteur. • Il sera câblé au niveau du bloc-fonction « TeSys », sur le module inverseur.
2	**H2**	**Sens 2**	Ce voyant peut permettre d'indiquer le sens de rotation 2 du moteur. • Il sera câblé au niveau du bloc-fonction « TeSys », sur le module inverseur.
3	**H3**	**Arrêt**	Ce voyant peut permettre d'indiquer que le moteur est à l'arrêt. • Il sera câblé au niveau du bloc-fonction « TeSys », sur les contacts auxiliaires du module de contrôle.
4	**H4**	**Défaut**	Ce voyant peut permettre d'indiquer que le démarreur-contrôleur est en défaut. Il sera câblé au niveau du bloc-fonction « TeSys », sur les contacts auxiliaires de défauts. ***Nota :*** *Ce voyant est câblé en parallèle avec le voyant « H4 » situé sur le pupitre de commande dans la zone « DEFAUT ». Les 2 voyants s'allument donc simultanément.*

2.2.5 – Bloc-fonction « boutons poussoirs »

Ce bloc fonction contient 4 contacts pré-câblés sur douilles de 4 mm.
Ces contacts sont associés à chaque bouton poussoir présents sur le pupitre de commande dans la zone « COMMANDE MOTEUR ».
Une fois câblés, ces contacts peuvent permettre de piloter le démarreur-contrôleur par bouton poussoir (auto-maintien).

Le tableau ci-dessous situe ces différents contacts au niveau du bloc fonction ainsi que l'emplacement de leur bouton poussoir au niveau du pupitre de commande :

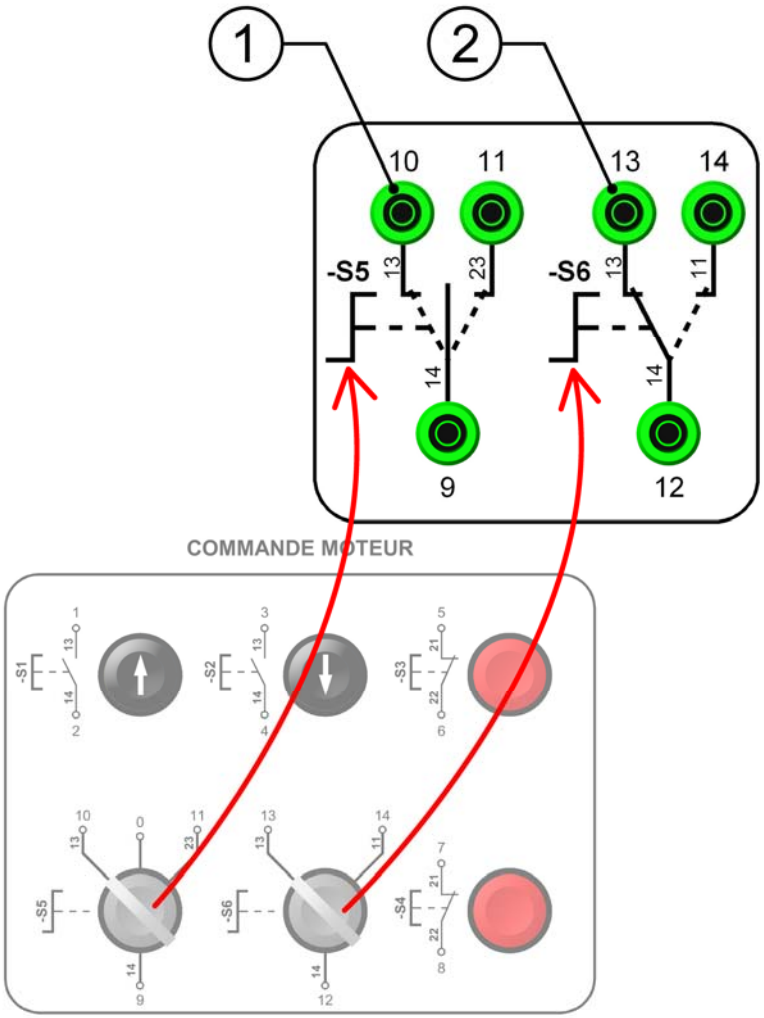


Rep.	Nom	Type	Exemple d'utilisation
1	S1	NO	Ce bouton poussoir peut permettre de piloter le moteur dans le sens de rotation 1. • Il sera câblé au niveau du bloc-fonction « TeSys », sur le module inverseur.
2	S2	NO	Ce bouton poussoir peut permettre de piloter le moteur dans le sens de rotation 2. • Il sera câblé au niveau du bloc-fonction « TeSys », sur le module inverseur.
3	S3	NF	Ce bouton poussoir peut permettre d'arrêter le moteur. • Il sera câblé au niveau du bloc-fonction « TeSys », sur le module inverseur.
4	S4	NF	Idem S3

2.2.6 – Bloc-fonction « Sélecteurs »

Ce bloc fonction contient 2 blocs de contacts pré-câblés sur douilles de 4 mm.
Ces blocs de contacts sont associés à chaque sélecteur présent sur le pupitre de commande dans la zone « COMMANDE MOTEUR ».
Une fois câblés, ces contacts peuvent permettre de piloter le démarreur-contrôleur par sélecteur.

Le tableau ci-dessous situe ces 2 blocs de contacts au niveau du bloc fonction ainsi que l'emplacement de leur sélecteur au niveau du pupitre de commande :



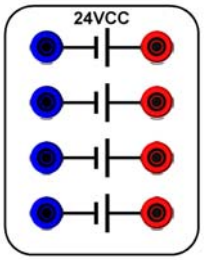
Rep.	Nom	Type	Exemple d'utilisation
1	**S5**	**3 positions**	Ce bouton sélecteur peut permettre de piloter le moteur dans le sens de rotation 1 et 2. • Il sera câblé au niveau du bloc-fonction « TeSys », sur le module inverseur.
2	**S6**	**2 positions**	Ce bouton poussoir peut permettre de piloter le moteur dans un sens de rotation. • Il sera câblé au niveau du bloc-fonction « TeSys », sur le module inverseur.

2.2.7 – Bloc-fonction « Alimentations »

Ce bloc fonction contient 4 séries de douilles de 4mm pré-câblées sur l'alimentation 24VCC du TRIPHASTEL TeSys.

Tension disponible : 24V CC / 4Ampères

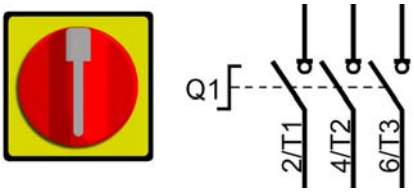
Cette alimentation peut être utilisée par exemple pour alimenter le circuit de commande du démarreur-contrôleur qui sera câblé en utilisant les organes de commande et de signalisation des différents bloc-fonctions du TRIPHASTEL TeSys.



2.2.8 – Interrupteur sectionneur tripolaire

Cet interrupteur permet de couper le circuit de puissance du démarreur-contrôleur.

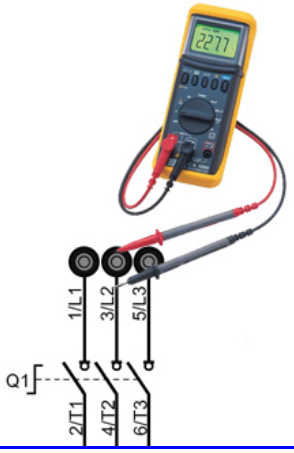
- Il peut être manoeuvré sous tension ;
- Il est équipé d'un dispositif de consignation par cadenas.



2.2.9 – Douilles de mesure de la tension du circuit de puissance

3 douilles de 4mm ont été pré-câblées en tête du circuit de puissance du démarreur-contrôleur afin de donner la possibilité de mesurer la tension entre phases.

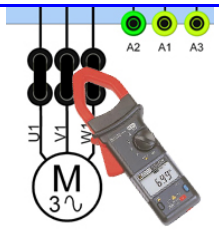
- Connecter ici un voltmètre pour mesurer la tension entre phases.



2.2.10 – Douilles de mesure du courant du circuit de puissance

Les 3 douilles de 4mm situées en sortie du circuit de puissance du démarreur-contrôleur permettent de mesurer le courant de phase.

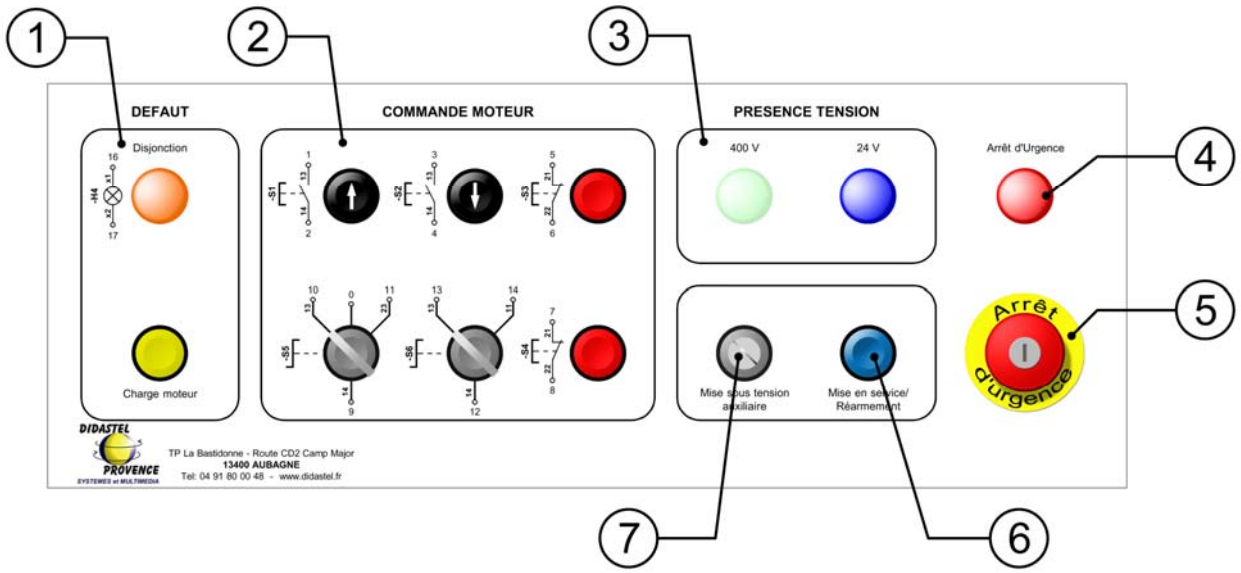
- Connecter ici un ampèremètre pour mesurer le courant de phase.



2.2.11 – Pupitre de commande

Ce pupitre comporte différentes zones qui permettent de mettre en service le TRIPHASTEL TeSys mais également de piloter le démarreur-contrôleur moteur après câblage de la façade de travail.

Le tableau ci-dessous situe ces différents éléments :



1	Zone « Défaut » contenant : - Un voyant H4 de défaut de disjonction qui est câblé en parallèle avec le voyant H4 du bloc « Signalisation » de la façade de travail (*Cf. 2.2.3*) ; - Un bouton poussoir câblé en usine et qui actionne le frein du moteur (simulation d'une charge).
2	Zone « Commande Moteur » contenant les organes de commande utiles au pilotage du démarreur-contrôleur et dont le câblage est reporté sur la façade de travail (*Cf. 2.2.4*).
3	Zone « Présence Tension » câblée en usine et qui indique la présence de 2 tensions : - 400V puissance ; - 24V commande.
4	Voyant « Arrêt d'urgence » qui s'allume lorsque l'arrêt d'urgence est enclenché (câblé en usine).
5	Bouton poussoir d'arrêt d'urgence à clef (câblé en usine).
6	Bouton poussoir de mise en service du 400V et de réarmement après arrêt d'urgence (câblé en usine).
7	Sélecteur « Mise sous tension auxiliaire » qui permet de mettre en service l'alimentation 24VCC (câblé en usine).

3 INSTALLATION / MISE EN SERVICE

3.1 – Vérifications préliminaires

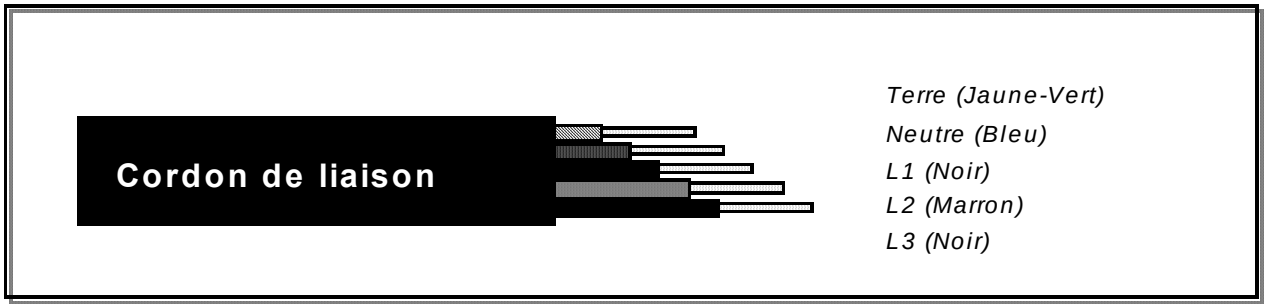
A la réception du matériel veuillez vérifier les différents points suivants :

- Présence du câble de raccordement au réseau sortie 5x2,5mm² avec embouts longueur mini 3m
- Présence du carter plexiglas de protection de l'axe moteur
- Tous les disjoncteurs en face arrière de l'appareil sont en position « 0 »
- L'interrupteur-sectionneur en façade de câblage est en position « 0 »
- Le commutateur à clé « mise sous tension auxiliaire » en face avant est en position « 0 »
- Aucun câble 4mm de sécurité n'est raccordé sur la façade de travail
- Les ponts 4mm situés en partie inférieure de la façade de travail repérés L1, L2, L3 sont en place

Si le carter de protection plexiglas de l'axe moteur était cassé, ne procédez pas à la mise en service de l'équipement et prenez contact avec nos services pour un remplacement du carter dans le cadre de la garantie légale.

3.2 – Raccordement au réseau

La platine TRIPHASTEL doit être raccordée au réseau électrique triphasé 400 V, régime de neutre TT ou IT.
La protection du réseau en amont devra être limitée à la valeur maximum de 25 A.
Les circuits d'alimentation n'étant pas tous identiques, la platine est livrée avec un câble 5 fils à raccorder au réseau à l'aide d'un connecteur au standard de l'utilisateur.
Pour raccorder la platine au réseau, procéder aux branchements suivants:



Le conducteur de protection vert / jaune du câble d'alimentation doit être raccordé au circuit de terre de l'établissement.

AVERTISSEMENT

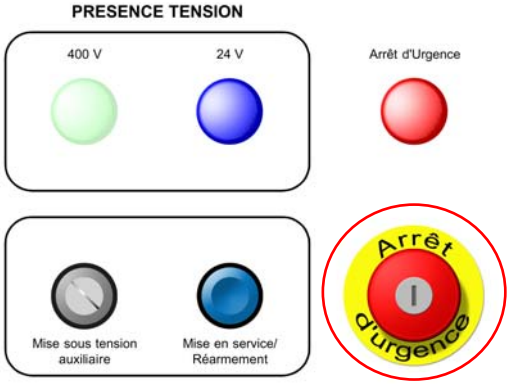
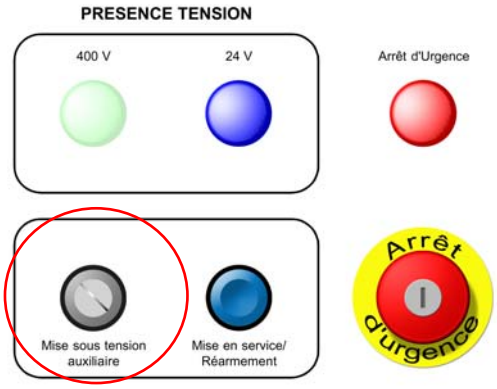
La coupure de l'interrupteur-sectionneur situé en face avant de la platine ne met pas hors tension l'appareillage interne situé dans le pupitre compte-tenu des conditions d'utilisations prévues.
Cela ne met pas en cause la sécurité des personnes, les constituants encore alimentés n'étant pas accessibles sans démontage du pupitre.
Pour mettre hors tension totalement la machine, il faut couper l'interrupteur général au tableau où est raccordé le câble d'alimentation.

3.3 – Mise sous tension

3.3.1 – 24V CC du circuit de commande

Etant donné le caractère pédagogique de la platine, l'alimentation du circuit de commande 24V CC n'est pas asservie à l'alimentation du circuit de puissance 400V triphasé dans le but de permettre à l'élève de tester son circuit de commande câblé en façade hors puissance.

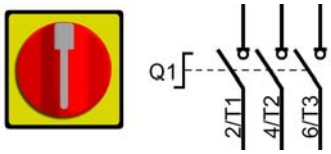
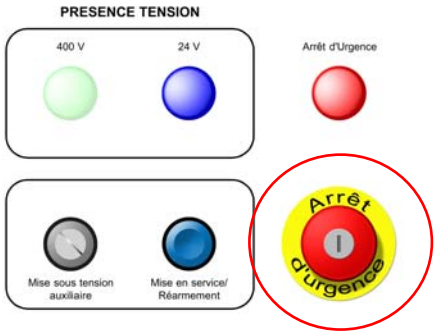
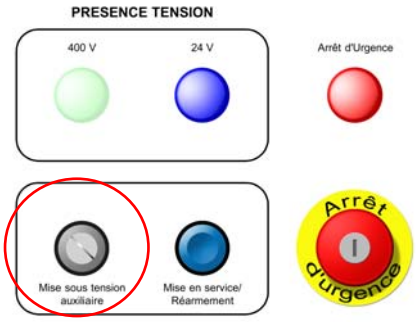
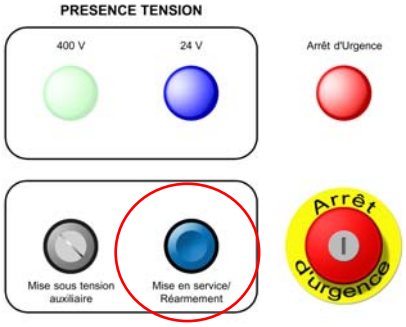
Pour procéder à la mise sous tension du circuit de commande 24V CC de la platine :

1	Raccorder le connecteur 5 pôles au réseau d'alimentation électrique 400V triphasé	
2	Basculer les 3 disjoncteurs face arrière de la platine en position « ON »	
3	Déverrouiller le bouton d'arrêt d'urgence (si il y a lieu)	
4	Positionner le bouton tournant à clé « mise sous tension auxiliaire » sur la position « 1 »	

Le voyant 24V doit s'éclairer, signifiant la présence de la tension 24V CC de commande sur la façade de câblage : Celle-ci est maintenant disponible à partir du bloc fonction « alimentation » pour tester sous tension un circuit de commande câblé.
Dans cette configuration, le circuit de puissance 400V triphasé n'est pas sous tension.

3.3.2 – 400 V triphasé du circuit de puissance

Pour procéder à la mise sous tension du circuit puissance 400V tri de la platine :

1	Raccorder le connecteur 5 pôles au réseau d'alimentation électrique 400V triphasé	
2	Basculer les 3 disjoncteurs face arrière de la platine en position « ON »	
	Basculer l'interrupteur-sectionneur situé en façade de travail en position « 1 »	
4	Déverrouiller le bouton d'arrêt d'urgence (si il y a lieu)	
5	Positionner le bouton tournant à clé « mise sous tension auxiliaire » sur la position « 1 »	
6	Appuyer sur le bouton poussoir « mise en service/ réarmement »	

Le voyant présence 400V situé en face avant doit s'éclairer signifiant la présence de la tension de puissance 400V triphasé en façade de câblage.

4 CÂBLAGES DE TEST

4.1 – Commande 2 fils par commutateur 3 positions « S5 » et voyants

4.1.1 – Câblage des entrées de l'inverseur du démarreur-contrôleur

ATTENTION :
TOUJOURS EFFECTUER LE CÂBLAGE HORS TENSION !

Ce câblage de test permet de valider un fonctionnement à 2 sens de marche comme le montre le schéma du constructeur ci-contre.

La commande se fait par 2 fils en utilisant un sélecteur à 3 positions câblé sur les 2 sens de marche « A3 » et « A1 » de l'inverseur.

- En utilisant les câbles de raccordement 4 mm de sécurité fournis, reproduire ce câblage (attention à la polarité) sur la platine TRIPHASTEL.
- Utiliser le sélecteur « S5 » du pupitre de commande comme organe de commande.

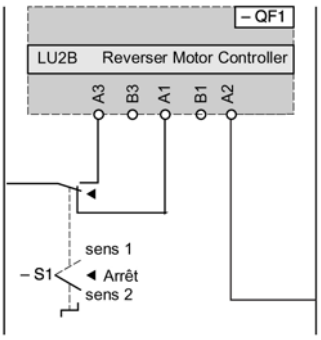
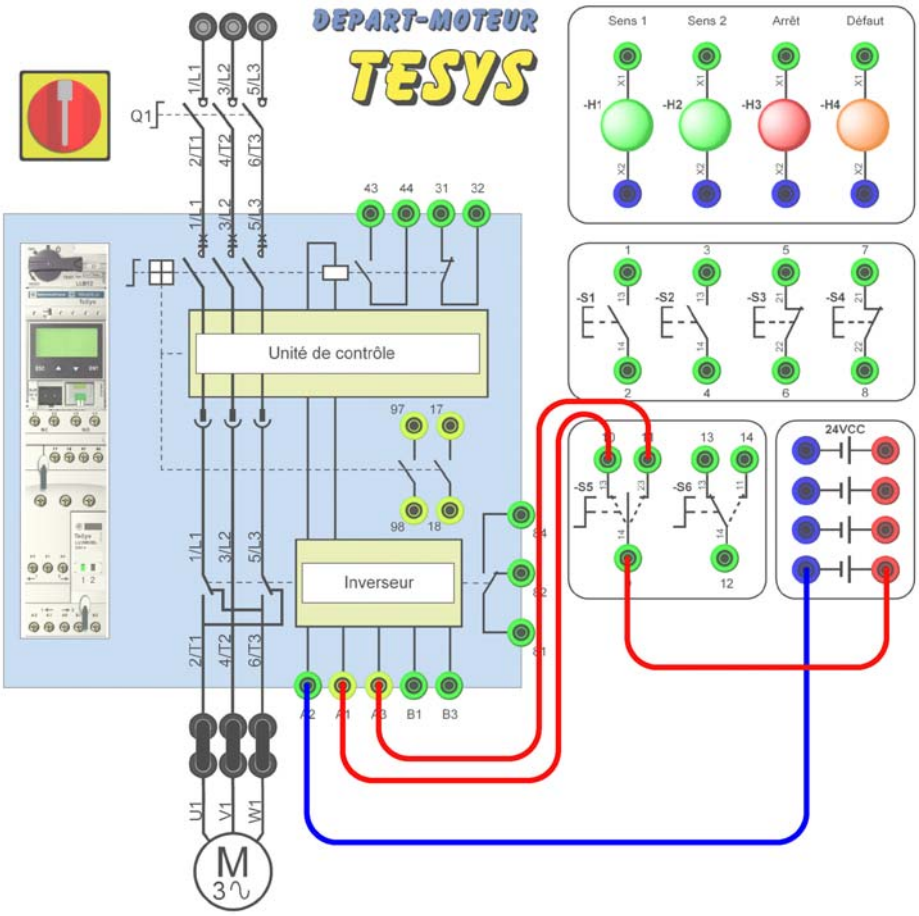


Schéma Constructeur



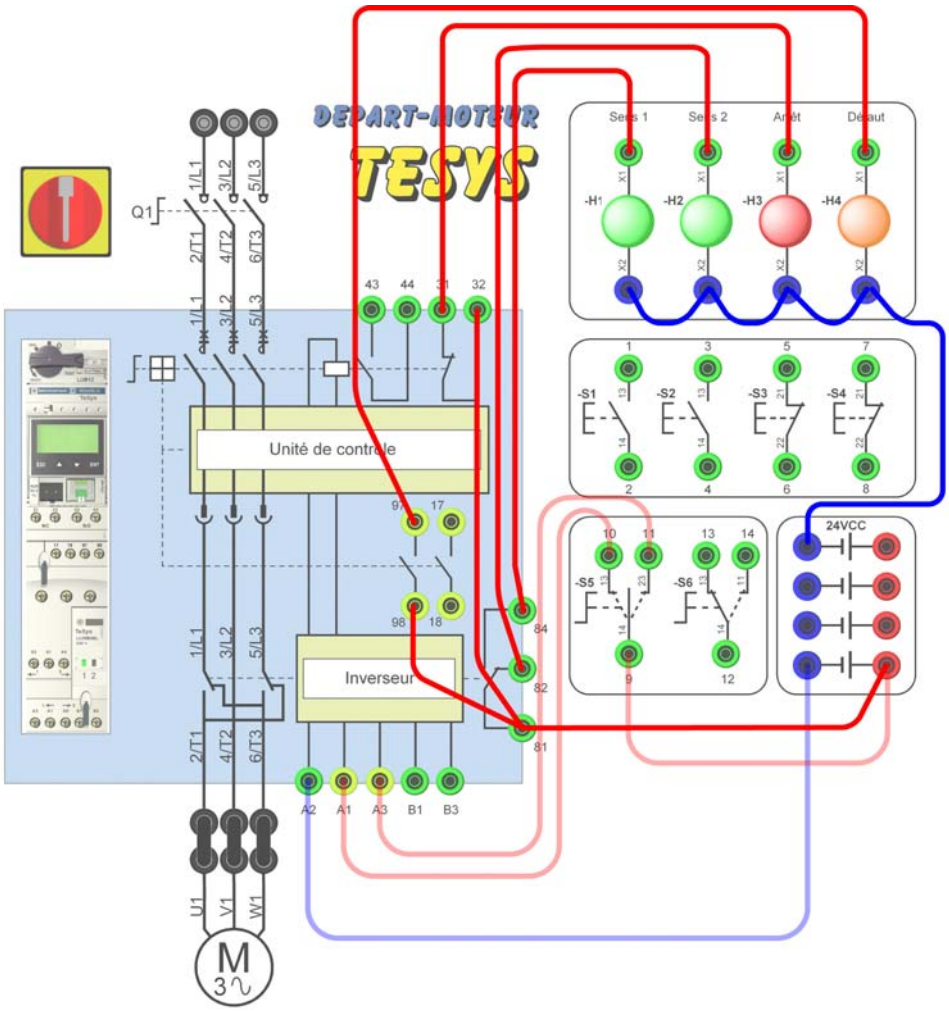
Commande 2 fils par sélecteur « S5 » sur la platine TRIPHASTEL
- Câblage des entrées de l'inverseur -

4.1.2 – Câblage des voyants de signalisation

ATTENTION :
TOUJOURS EFFECTUER LE CÂBLAGE HORS TENSION !

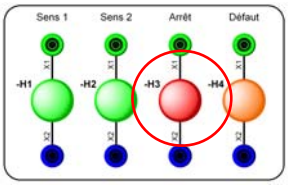
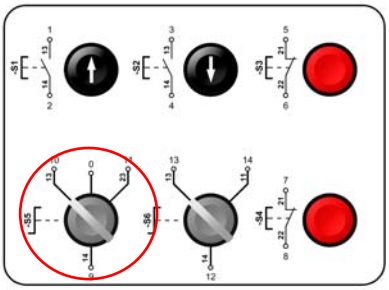
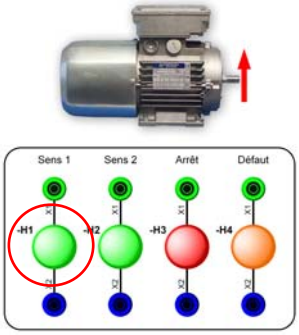
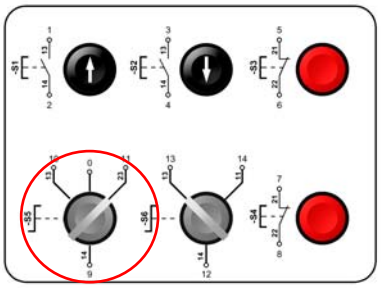
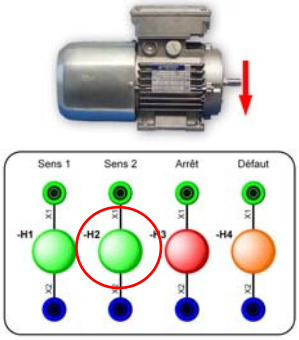
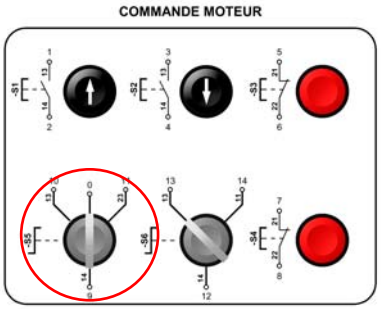
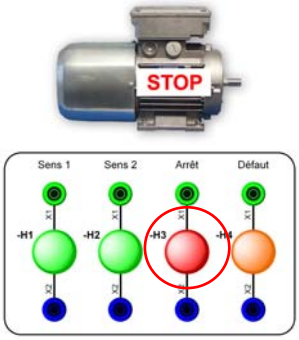
Pour indiquer le sens de rotation du moteur et la position « Arrêt », utiliser les contacts auxiliaires du bloc fonction TeSys.

- En utilisant les câbles de raccordement 4 mm de sécurité fournis, câbler les voyants H1, H2 H3 et H4 comme ci-dessous.



Commande 2 fils par sélecteur « S5 » sur la platine TRIPHASTEL
- Câblage des voyants de signalisation -

4.1.3 – Test de la commande 2 fils

1	Procéder à la mise sous tension du 24V commande et du 400V puissance (Cf. 3.3.1 et 3.3.1)	
2	Positionner le sélecteur noir du démarreur-contrôleur sur la position « Prêt à fonctionner » : - Sélecteur en position verticale ; - L'indicateur indique « 0 ».	
3	- Le voyant H3 « Arrêt » doit être allumé ; - Les voyants H1 et H2 sont éteints.	
4	Tourner le sélecteur S5 vers la gauche : - Le moteur se met à tourner dans le sens 1 ; - Le voyant H1 s'allume.	 
5	- Noter que lorsque le moteur est en fonctionnement, l'indicateur situé à droite du sélecteur du démarreur-contrôleur affiche « 1 »	
6	Tourner le sélecteur S5 vers la droite : - Le moteur se met à tourner dans le sens 2 ; - Le voyant H2 s'allume.	 
7	Tourner le sélecteur S5 sur la position centrale (0) : - Le moteur s'arrête ; - Le voyant H3 s'allume.	 

4.2 – Commande 3 fils par impulsion avec auto-maintien

4.1.1 – Câblage des entrées de l'inverseur du démarreur-contrôleur

ATTENTION :
TOUJOURS EFFECTUER LE CÂBLAGE HORS TENSION !

Ce câblage de test permet de valider un fonctionnement à 2 sens de marche par comme le montre le schéma du constructeur ci-contre.

La commande se fait par impulsion en utilisant 2 boutons poussoirs câblés sur les 2 sens de marche « A3 » et « A1 » de l'inverseur.

- En utilisant les câbles de raccordement 4 mm de sécurité fournis, reproduire ce câblage sur la platine TRIPHASTEL.
- Utiliser les boutons poussoirs « S1 / S2 / S3 » du pupitre de commande comme organes de commande.

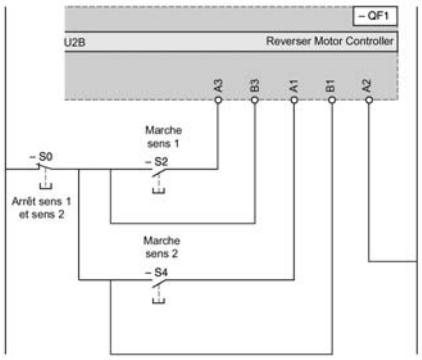
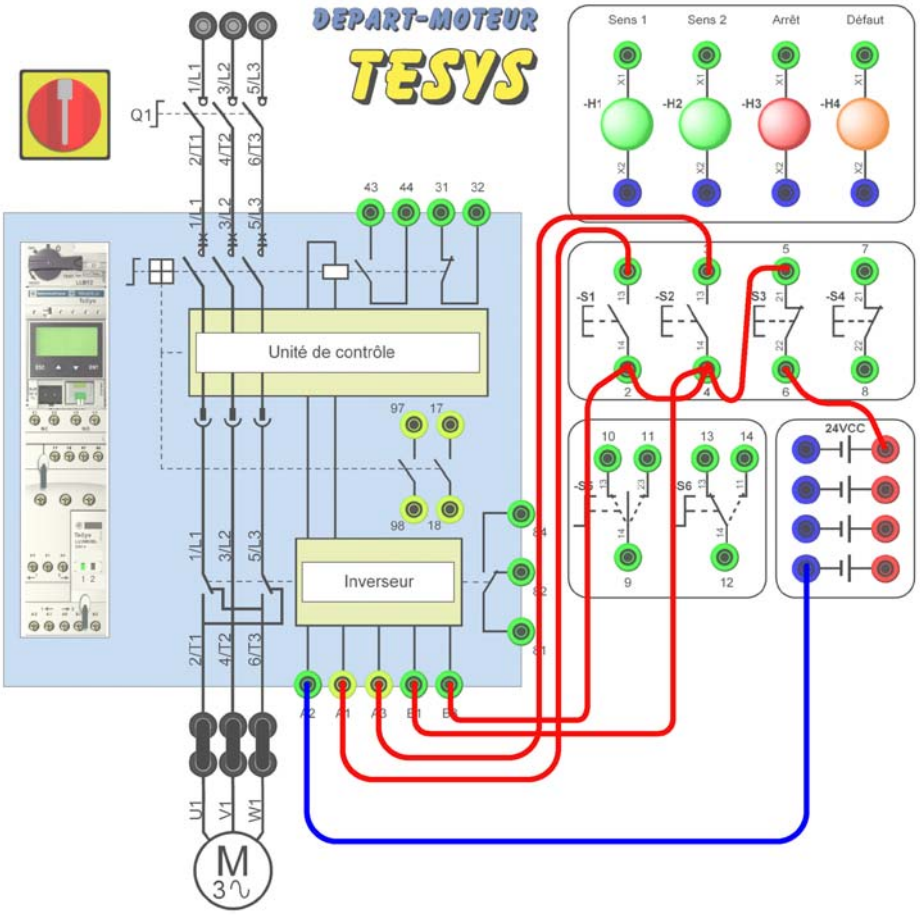


Schéma Constructeur



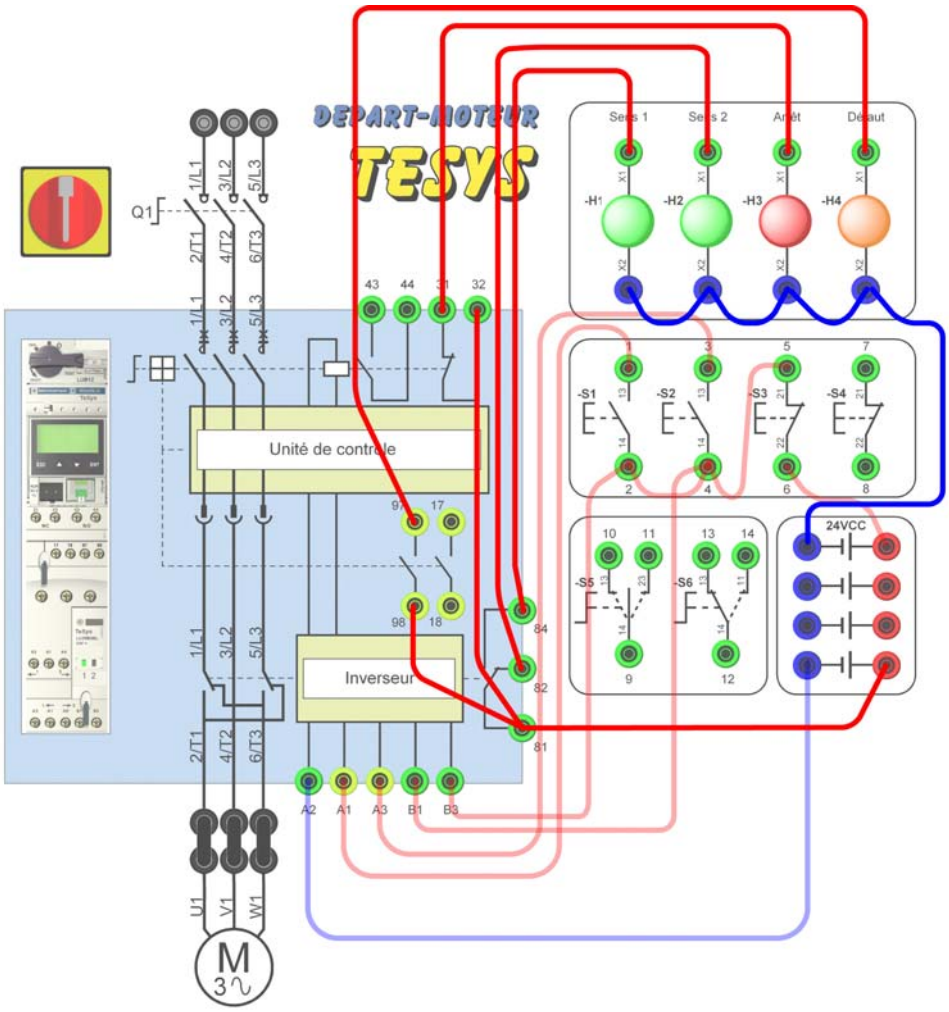
Commande 3 fils par impulsion et auto-maintien sur la platine TRIPHASTEL
- Câblage des entrées de l'inverseur -

4.2.2 – Câblage des voyants de signalisation

ATTENTION :
TOUJOURS EFFECTUER LE CÂBLAGE HORS TENSION !

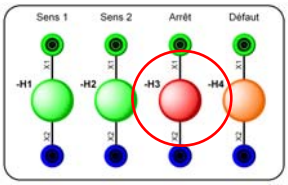
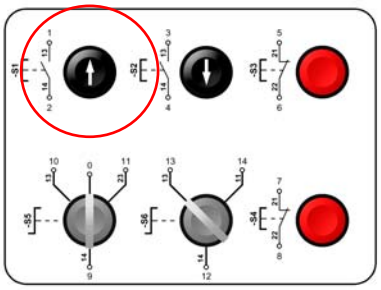
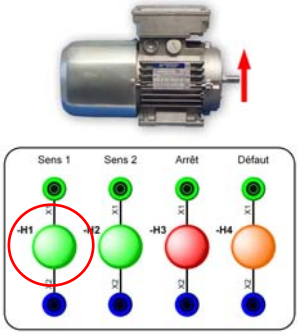
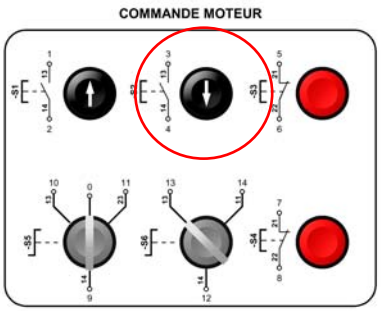
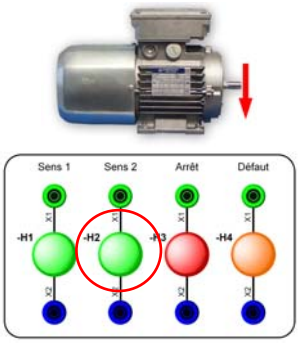
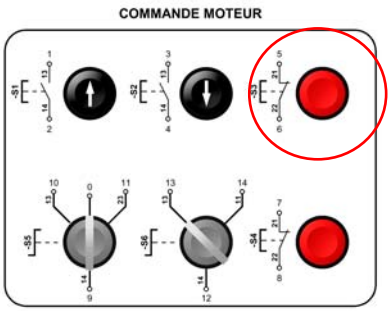
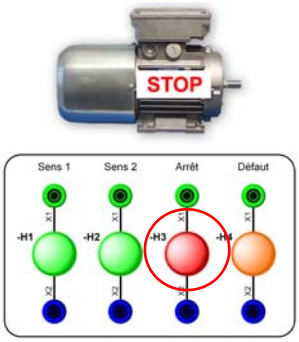
Pour indiquer le sens de rotation du moteur et la position « Arrêt », utiliser les contacts auxiliaires du bloc fonction TeSys.

- En utilisant les câbles de raccordement 4 mm de sécurité fournis, câbler les voyants H1, H2 et H3 comme ci-dessous.

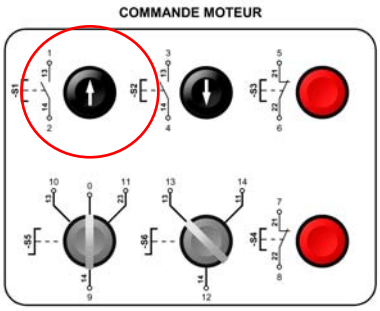
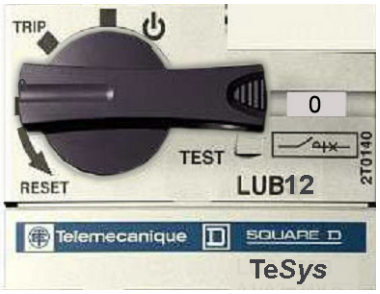


Commande 3 fils par impulsion et auto-maintien sur la platine TRIPHASTEL
- Câblage des voyants de signalisation -

4.2.3 – Test de la commande 3 fils

1	Procéder à la mise sous tension du 24V commande et du 400V puissance (Cf. 3.3.1 et 3.3.1)	
2	Positionner le sélecteur du démarreur-contrôleur sur la position « Prêt à fonctionner » : - Sélecteur en position verticale ; - L'indicateur indique « 0 ».	
3	- Le voyant H3 « Arrêt » doit être allumé ; - Les voyants H1 et H2 sont éteints.	
4	Appuyer sur le bouton S1 : - Le moteur se met à tourner dans le sens 1 ; - Le voyant H1 s'allume.	 
5	- Noter que lorsque le moteur est en fonctionnement, l'indicateur situé à droite du sélecteur du démarreur-contrôleur affiche « 1 »	
6	Appuyer sur le bouton S2 : - Le moteur se met à tourner dans le sens 2 ; - Le voyant H2 s'allume.	 
7	Appuyer sur le bouton S3 : - Le moteur s'arrête ; - Le voyant H3 s'allume.	 

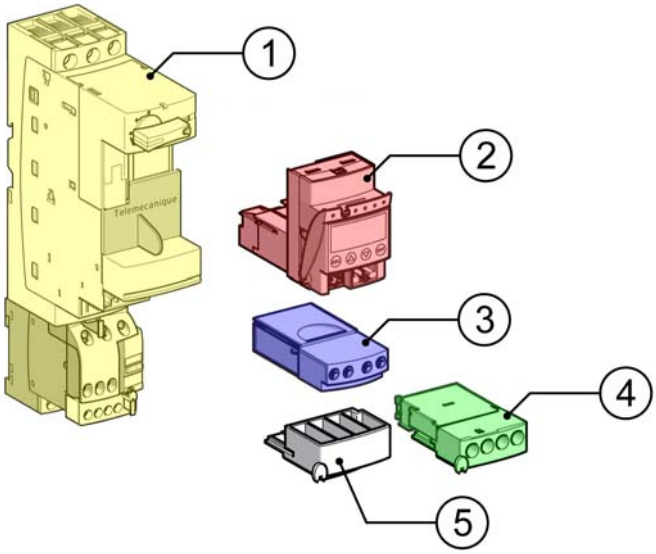
4.3 – Réarmer le démarreur-contrôleur suite à un défaut thermique

1	Procéder à la mise sous tension du 24V commande et du 400V puissance (Cf. 3.3.1 et 3.3.1)		
2	Câbler la platine pour une commande à 3 fils par impulsion par exemple (Cf. 4.2.1 et 4.2.2)		
3	Positionner le sélecteur du démarreur-contrôleur sur la position « Prêt à fonctionner » : - Sélecteur en position verticale ; - L'indicateur indique « 0 ».		
4	Appuyer sur le bouton S1 : - Le moteur se met à tourner.		
5	Appuyer sur le bouton « **TEST** » du démarreur-contrôleur : - L'appareil déclenche sur défaut ; - Le moteur s'arrête ; - Le voyant H4 s'allume.		
6	Lorsque le démarreur-contrôleur déclenche sur un défaut thermique, son sélecteur se positionne sur « **TRIP** » et son indicateur affiche « 0 ».		
7	Pour réarmer : - Tourner le sélecteur à gauche sur la position « 0 » ; - Ramener le sélecteur en position verticale. **Le démarreur-contrôleur est à nouveau prêt à fonctionner, le voyant H4 s'eteint**.		

Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

5 LE DEMARREUR-CONTRÔLEUR TESYS U

5.1 Composition du Démarreur-contrôleur TRIPHASTEL TeSys U

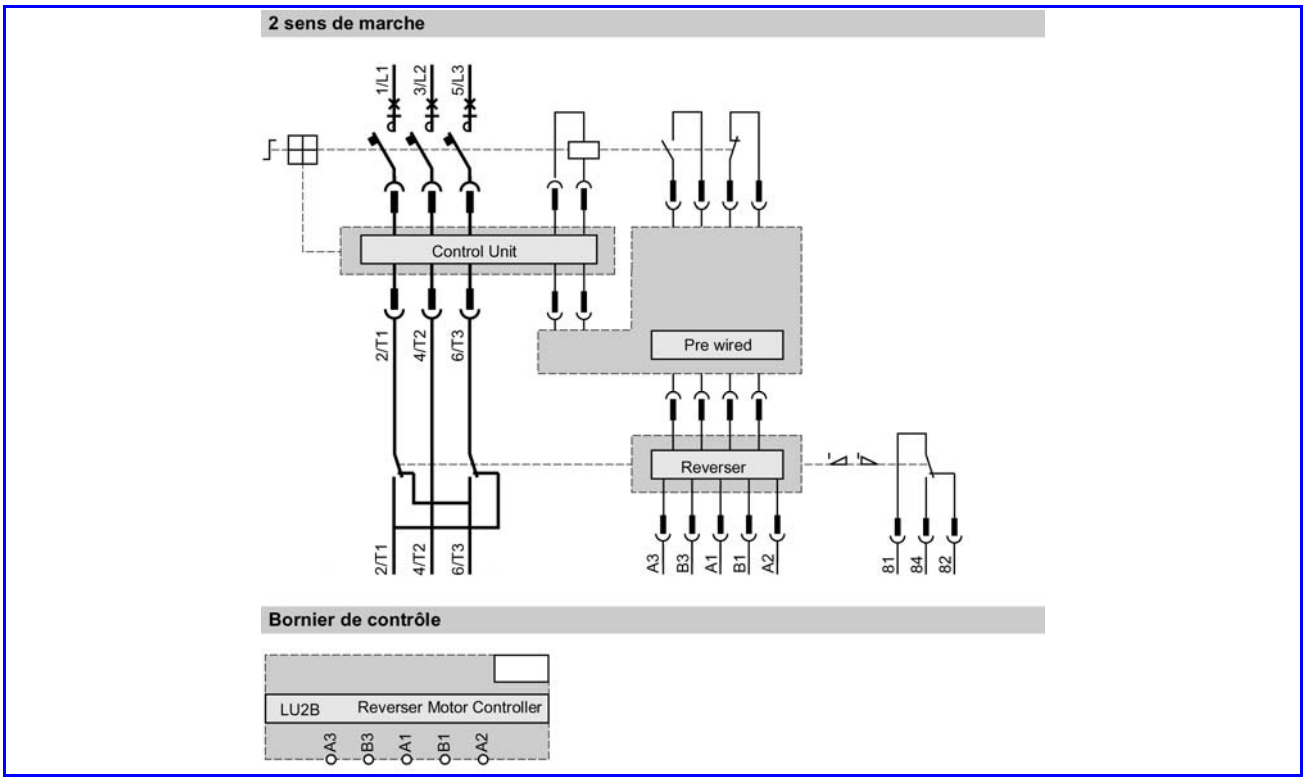


Rep.	Référence constructeur	Description
1	LU2B12	***Base puissance :*** Elle est indépendante de la tension de commande et de la puissance du moteur. Elle intègre la fonction disjoncteur avec un pouvoir de coupure de 50 kA sous 400V, coordination totale (continuité de service) et la fonction commutation. - Calibre : 0 à 12 A ; - 2 sens de marche (inverseur intégré)
2	LUCM	***Unité de contrôle multifonction :*** Elle est adaptée aux exigences de contrôle et de protection les plus élevées : - Protection contre les surcharges et les courts-circuits ; - Protection contre les absences et déséquilibres de phases ; - Protection contre les défauts d'isolement ; - Réarmement paramétrable en manuel ou en automatique ; - Alarme des protections ; - Visualisation sur face avant ou sur terminal déporté (Modbus) ; - Fonction « historique » ; - Fonction « surveillance », visualisation sur face avant ou par terminal des principaux paramètres du moteur ; - Signalisation des défauts ; - Surcouple, marche à vide.
3	LUFN11	***Module de contacts auxiliaires :*** 1 contact NO et 1 contact NC permettant de connaître l'état des pôles de puissance de la base.
4	LUA1C20	***Module de contacts auxiliaires :*** 1 contact NO et 1 contact NC permettant de signaler les défauts du démarreur-contrôleur.

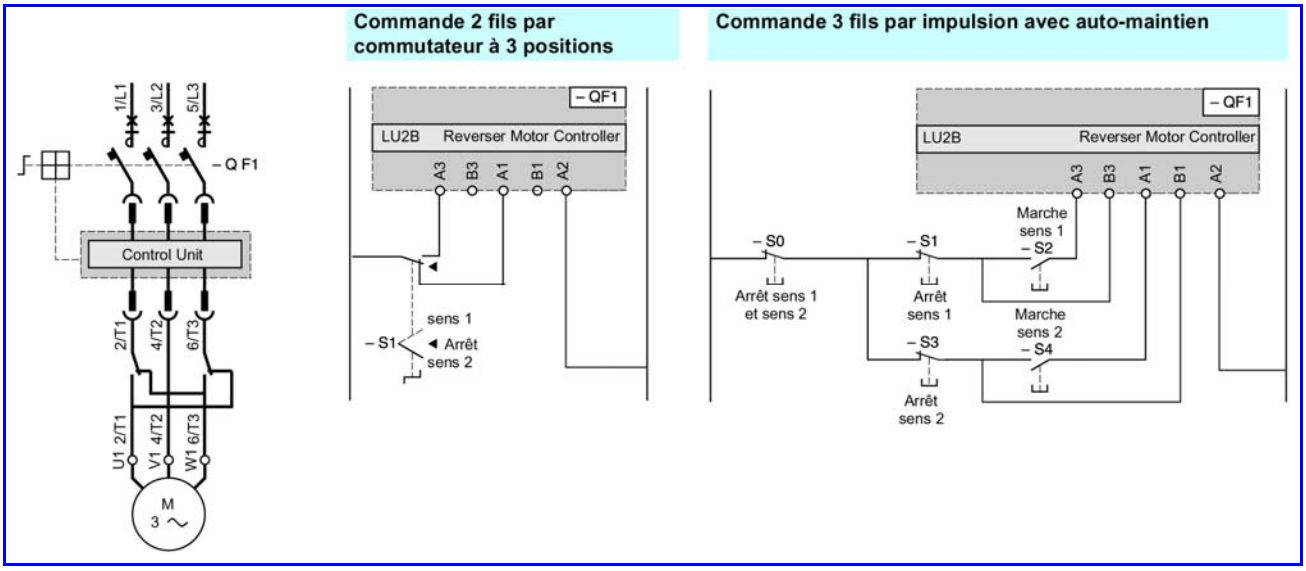
5.2 Schémas

5.2.1 – Base de puissance LU2B

5.2.1.1 – Base de puissance LU2B nue



5.2.1.2 – Exemples de commandes



5.2.2 – Unité de contrôle multifonction LUCM

Unité de contrôle multifonction LUCM

Bornier de contrôle

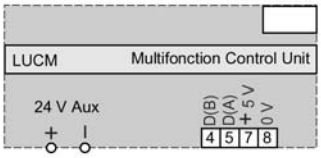
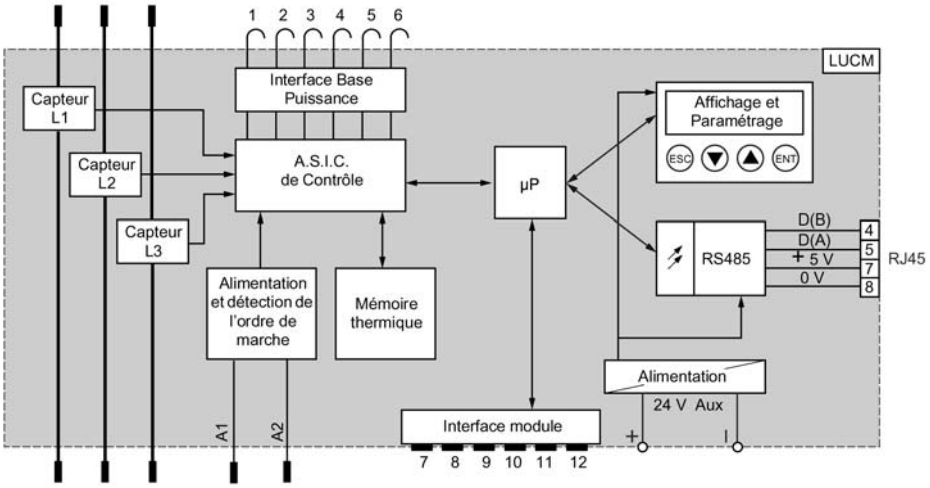


Schéma de principe



1 et 2 *Déclencheurs*
3 et 4 *Electro-aimant*
5 *Calibre de la base*
6 *NC*
7 *Masse*
8 *NC*
9 *Masse*
10 *(Im/Ir)*
11 *Rx/Tx*
12 *Vc1*

5.2.3 – Blocs et modules de contacts

5.2.3.1 – Types de contacts disponibles (LUFN11 et LUA1C20)

Blocs de contacts additifs			Modules de contacts additifs		
LUA1 D11	LUA1 C11	LUA1 C20	LUFN 20	LUFN 11	LUFN 02
53/NO 54/NO	17/NO 18/NO	17/NO 18/NO	33/NO 34/NO	43/NO 44/NO	31/NC 32/NC
95/NC 96/NC	95/NC 96/NC	97/NO 98/NO	43/NO 44/NO	31/NC 32/NC	41/NC 42/NC

5.2.3.2 – Etats en fonctionnement (LUFN11 et LUA1C20)

Etat des contacts

Etat du produit		Position du bouton rotatif	Signalisation en face avant	Etat des pôles NO	Etat des pôles NC	Tout défaut NO	Tout défaut NC	⏲ Disponibilité produit NO
Références des contacts additifs et des modules de contacts auxiliaires Repères des bornes		–	–	–	**LUF N11** 31-32	**LUA1 C20** 97-98	**LUA1 C11** 95-96	**LUA1 C20** 17-18
	ou	–	–	–	**LUF N02** 31-32 41-42	**LUA1 C200** pas de bornier	**LUA1 C110** pas de bornier	**LUA1 C200** pas de bornier
	ou	–	–	**LUF N20** 33-34 43-44	**LU9B N11** 21-22	–	–	**LUA1 C11** 17-18
	ou	–	–	**LUF N11** 43-44	–	–	–	**LUA1 C110** pas de bornier
	ou	–	–	**LU9B N11** 13-14	–	–	–	–
Hors service		OFF	0					
Prêt à fonctionner			0					
Marche			1					
Déclenché sur court-circuit		TRIP	I>>					
Déclenché sur surcharge thermique	Mode de réarmement manuel	TRIP	0					
	Mode de réarmement automatique sur défaut thermique		0					
	Mode de réarmement à distance		0					

Contact NO en position fermée. Contact NC en position ouverte

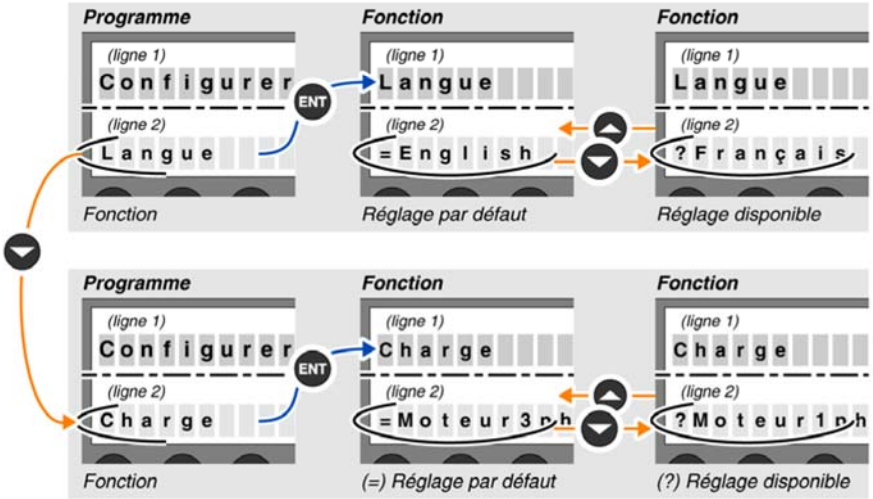
5.3 Paramétrage de l'unité de contrôle LUCM

5.3.1 – Utilisation des touches

Rôle des quatre touches du clavier :

ESC	Remonter d'un niveau dans le menu. ***La touche ESC ne sauvegarde aucun réglage***.	Il faut appuyer plusieurs fois sur cette touche pour revenir au programme.
▲ ▼	Parcourir dans : - un programme => les sous-programmes, - un sous-programme => les fonctions, - une fonction => les réglages.	Certains sous-programmes comportent uniquement des fonctions et leurs réglages. D'autres, par contre, comportent des fonctions avec plusieurs paramètres et leurs réglages.
	Parcourir les réglages disponibles.	Le signe "**=**" précède un réglage usine ou mémorisé par l'utilisateur. Le signe "**?**" précède les réglages disponibles.
	Augmenter ou diminuer la valeur de réglage affichée.	Pour augmenter ou diminuer rapidement une valeur de réglage, il faut garder la touche correspondante enfoncée.
ENT	**1** Descendre d'un niveau dans le programme. **2** Valider et mémoriser le réglage affiché.	Une fois le réglage mémorisé : ● le signe "**?**" est remplacé par "**=**", ● le réglage reste affiché pendant 2 secondes, puis il y a retour automatique au niveau supérieur.

Navigation illustrée :



5.3.2 – Paramètres par défauts constructeur

Tableau de configuration des protections et des alarmes des unités de contrôle multifonction LUCM

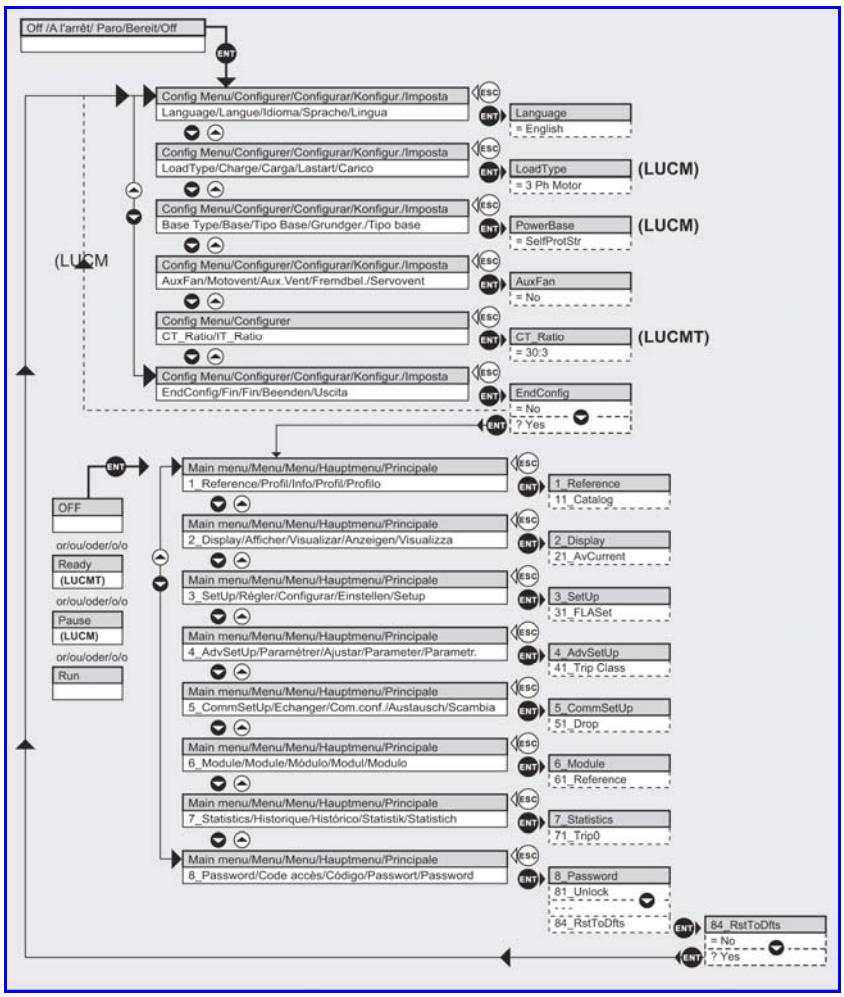
	Déclenchement	Alarme	Réglage du seuil de déclenchement		Réglage du temps avant déclenchement		Réglage du seuil de l'alarme	
	Réglage usine	Réglage usine	Plage	Valeur par défaut	Plage	Valeur par défaut	Plage	Valeur par défaut
Surintensité	Activé *(1)*	–	3…17 Ir	14,2	–	–	–	–
Surcharge	Activé *(1)*	Activée	0,15…32 A *(2)*	Ir mini	Classe : 5…30	5	10…100 % de l'état thermique	85 %
Défaut à la terre	Activé	Activée	0,2…5 Ir mini	0,3 Ir mini	0,1…1,2 s	0,1 s	0,2…5 Ir mini	0,3 Ir mini
Déséquilibre de phases	Activé	Activée	10…30 %	10 %	0,2…20 s	5 s	10…30 %	10 %
Limitation de couple	Désactivé	Désactivée	1…8 Ir	2 Ir	1…30 s	5 s	1…8 Ir	2 Ir
Marche à vide	Désactivé	Désactivée	0.3…1 Ir	0,5 Ir	1…200 s	10 s	0,3…1 Ir	0,5 Ir
Démarrage long	Désactivé	Désactivée	1…8 Ir	Ir	1…200 s	10 s	1…8 Ir	Ir

Configurations des fonctions complémentaires des unités de contrôle multifonction LUCM

	Réglage usine	Plage de réglage
Réarmement	Manuel	Manuel, automatique ou à distance
Temps avant réarmement	120 s	1…1000 s
Type de charge	Moteur triphasé	Moteur triphasé, moteur monophasé
	Autoventilé	Autoventilé, motoventilé
Langue	Anglais	Anglais, français, espagnol, allemand, italien
Affichage	Courant moyen	Courant moyen, état thermique du moteur, courant dans phase 1 / 2 / 3, courant de défaut à la terre, déséquilibre de phases, cause des 5 derniers défauts

(1) Cette fonction ne peut pas être désactivée.
(2) La plage de réglage est fonction du calibre de l'unité de contrôle utilisée.

5.3.3 – Organisation des menus de réglages



5.3.3 – Modification des réglages

L'unité de contrôle LUCM du TRIPHASTEL TeSys a été configurée en usine en fonction du type de moteur qui équipe le produit.
Si vous souhaitez modifier certains paramètres du démarreur-contrôleur, reportez-vous au guide d'exploitation disponible au format Pdf dans le répertoire « Professeur \ Doc TeSys-U ».

Unité de contrôle multifonction
LUCM et LUCMT
Guide d'exploitation

09/2005

fre Version 2.0

1743237

a brand of Schneider Electric

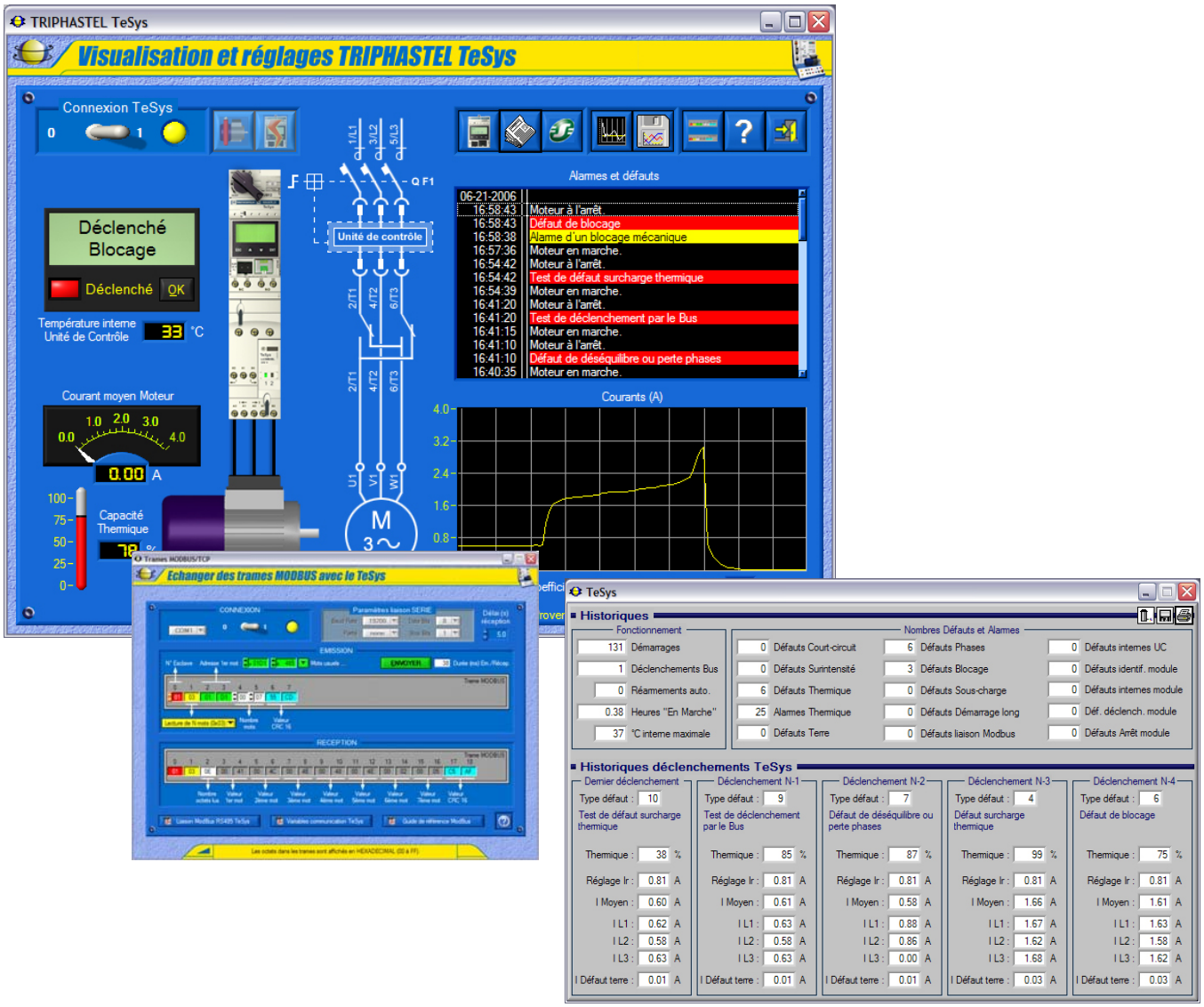
Telemecanique

5.4 Utilisation de l'interface d'acquisition et de pilotage sur P.C.

Véritable tableau de bord, l'interface de pilotage et d'acquisition permet de suivre en temps réel et avec une grande convivialité les principales caractéristiques du démarreur-contrôleur.
Connecté au port Modbus de l'unité de contrôle LUCM, il permet de configurer, régler et paramétrer les différentes fonctions de protection du moteur ou encore de télécharger des fichiers de configurations personnalisées.
Egalement connectée, cette interface permet :

- d'acquérir les grandeurs physiques (tension, courant..) mesurée en fonctionnement
- de tracer les courbes en temps réel avec échelle paramétrable ;
- d'exporter les valeurs sous formes de fichiers compatibles avec les tableurs du commerce ;

Hors connexion cette interface permet de visualiser sur un P.C, non relié au système TRIPHASTEL TeSys, les courbes enregistrées lors de manipulations avec le matériel en fonctionnement.



Pour plus d'informations sur l'interface d'acquisition et de pilotage « TRIPHASTEL TeSys », reportez-vous à son manuel d'utilisation livré avec le produit.

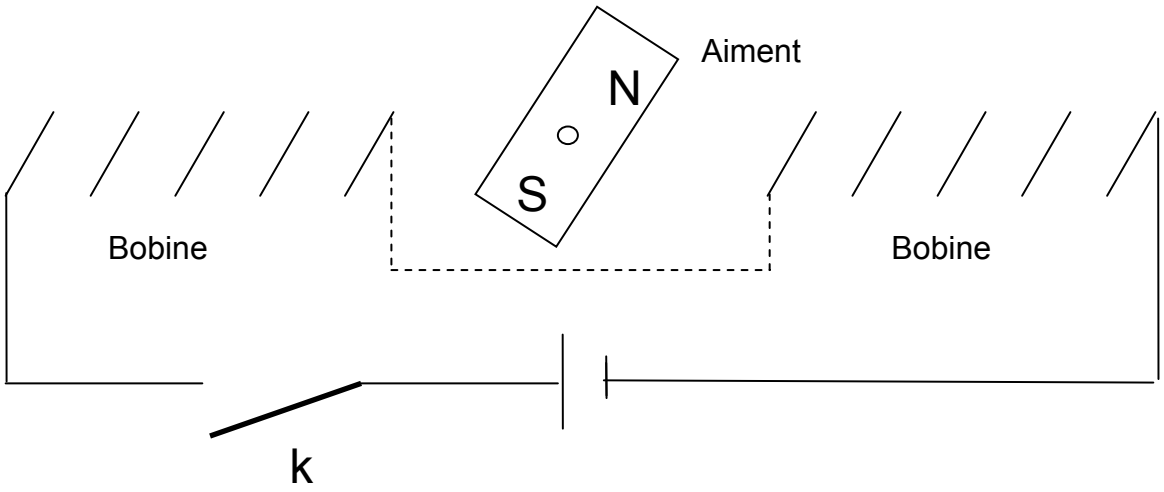
6 LES MOTEURS ASYNCHRONES TRIPHASES

6.1 Principe de fonctionnement

6.1.1 Observation :

Soit le système suivant :

On place deux bobines fixes et un aiment permanent pouvant tourner autour d'un axe.



Les deux bobines sont électriquement en série. On définira les parties suivantes :

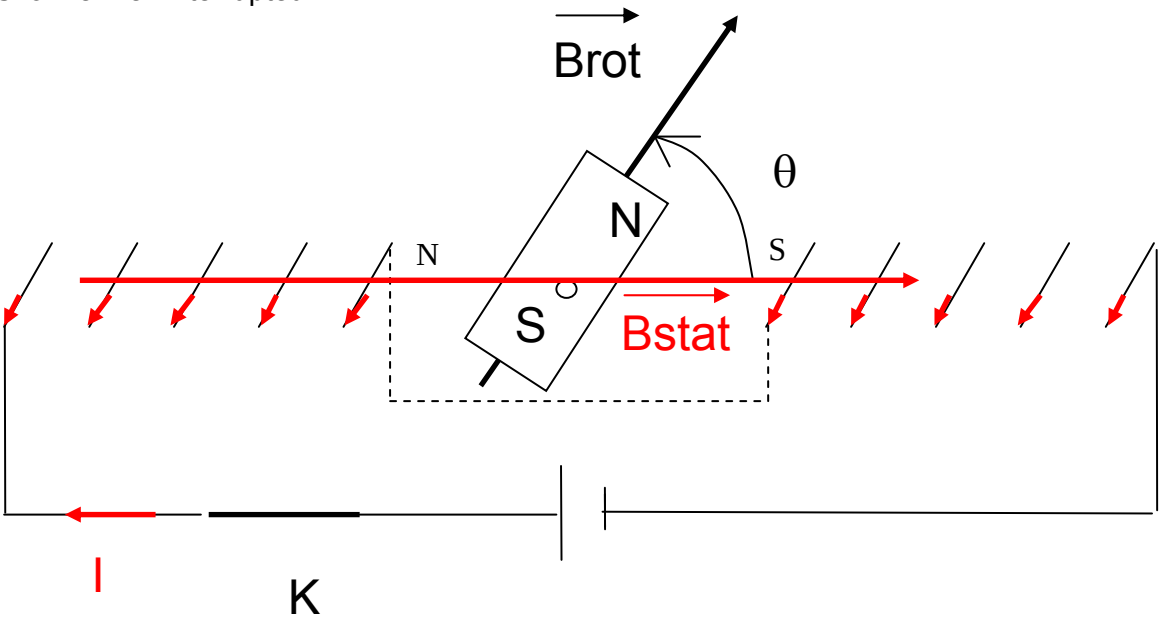
Partie statorique : (bobines)

C'est la partie fixe du système qui génère le champ magnétique $\overrightarrow{Bstat}$

Partie rotorique : (rotor)

C'est la partie fixe du système qui génère le champ magnétique $\overrightarrow{Brot}$

Si on ferme l'interrupteur K :



Par interaction de pôles magnétiques, le rotor se met à tourner…

Expression du couple de rotation :

Cr = m . Bstat . Sin θ

Avec m : moment magnétique du rotor, Cr : couple de rotation
Lorsque l'ange θ est nul, il n'y a plus de rotation.

Conclusion :
On a obtenu un bref mouvement de rotation. Il faut créer une induction tournante…

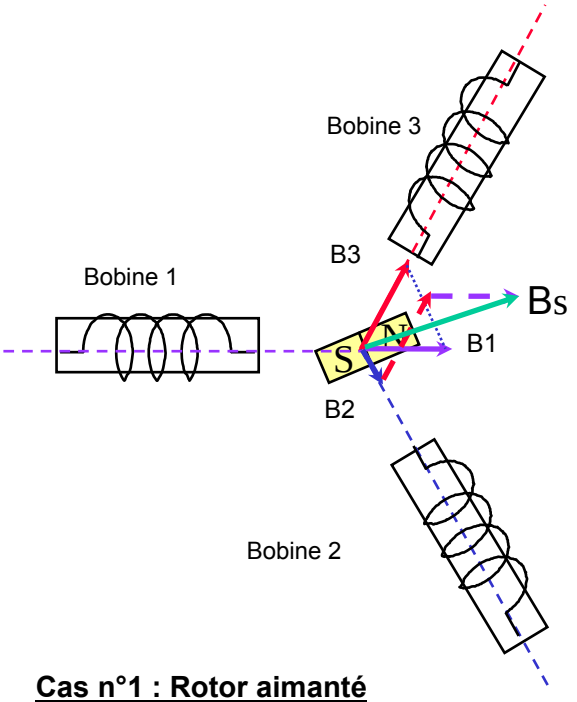
6.1.2 Création du champ tournant

Trois enroulements, géométriquement décalés de 120°, sont alimentés chacun par une des phases d'un réseau triphasé alternatif. Une paire de pôle est ainsi créée (p=1).

Les enroulements sont parcourus par des courants alternatifs présentant le même décalage électrique, et qui produisent chacun un champ magnétique tournant qui à pour expression :

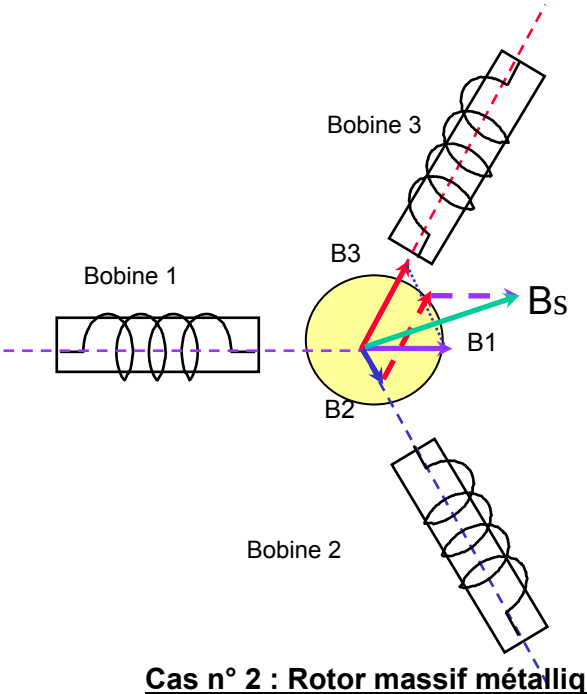
B(p,t) = 3/2 Bmax cos (θe + wt)

Création du champ tournant :



Cas n°1 : Rotor aimanté

Concept de la machine synchrone



Cas n° 2 : Rotor massif métallique

Concept du moteur asynchrone

6.1.3 Cas du moteur asynchrone : notion de glissement

Pour une machine synchrone, l'induction rotorique existe naturellement (rotor aimenté ou électroaimant). Pour un moteur asynchrone, le rotor est métallique. L'induction rotorique devra être créée par le stator (machine à induction). Il faut donc qu'il y ait une différence de vitesse entre le champ tournant statorique est le rotor. Des courant induits naîtrons dans celui-ci est le champ rotor apparaîtra ainsi. L'interaction de champs magnétiques que nous avons précitée sera alors possible.
C'est la raison pour laquelle ce moteur électrique fonctionnant suivant ce principe que est appelé « moteur asynchrone ».

La différence entre la vitesse de synchronisme (Ns) et celle du rotor (N) est appelée « glissement » (g) et s'exprime en % de la vitesse de synchronisme.

$$g = [(Ns - N) / Ns] \times 100$$

En fonctionnement, la fréquence du courant rotorique s'obtient en multipliant la fréquence d'alimentation par le glissement.
Au démarrage la fréquence du courant rotorique est donc maximale.

Le glissement en régime établi est variable suivant la charge du moteur et selon le niveau de la tension d'alimentation qui lui est appliqué :
il est d'autant plus faible que le moteur est peu chargé, et il augmente si le moteur est sous alimenté.

6.1.4 Vitesse de synchronisme

La vitesse de synchronisme des moteurs asynchrones triphasés est proportionnelle à la fréquence du courant d'alimentation et inversement proportionnelle au nombre de paires de pôles constituant le stator.

Par exemple : Ns = 60 f/p

Avec :
- Ns : vitesse de synchronisme en tr/min
- f : fréquence en Hz,
- p : nombre de paires de pôles.

Pour les fréquences industrielles de 50 Hz et 60 Hz et une autre fréquence (100 Hz), les vitesses de rotation du champ tournant, ou vitesses de synchronisme, en fonction du nombre de pôles, sont données dans le tableau ci-contre.

Nombre de pôles	Vitesse de rotation en tr/min		
	50 Hz	60 Hz	100 Hz
2	3000	3600	6000
4	1500	1800	3000
6	1000	1200	2000
8	750	900	1500
10	600	720	1200
12	500	600	1000
16	375	540	750

Dans la pratique il n'est pas toujours possible d'augmenter la vitesse d'un moteur asynchrone en l'alimentant sous une fréquence supérieure à celle pour laquelle il est prévu, même si la tension est adaptée.
Il convient en effet de vérifier si ses conceptions mécanique et électrique le permettent.

A noter que compte tenu du glissement, les vitesses de rotation en charge des moteurs asynchrones sont légèrement inférieures aux vitesses de synchronisme indiquées dans le tableau.

6.2 Constitution

Un moteur asynchrone triphasé à cage comporte deux parties principales : un inducteur ou stator et un induit ou rotor.

6.2.1 Le stator

C'est la partie fixe du moteur. Une carcasse en fonte ou en alliage léger renferme une couronne de tôles minces (de l'ordre de 0,5 mm d'épaisseur) en acier au silicium. Les tôles sont isolées entre elles par oxydation ou par un vernis isolant.
Le « feuilletage » du circuit magnétique réduit les pertes par hystérésis et par courants de Foucault.
Les tôles sont munies d'encoches dans lesquelles prennent place les enroulements statoriques destinés à produire le champ tournant (trois enroulements dans le cas d'un moteur triphasé). Chaque enroulement est constitué de plusieurs bobines.
Le mode de couplage de ces bobines entre elles définit le nombre de paires de pôles du moteur, donc la vitesse de rotation.

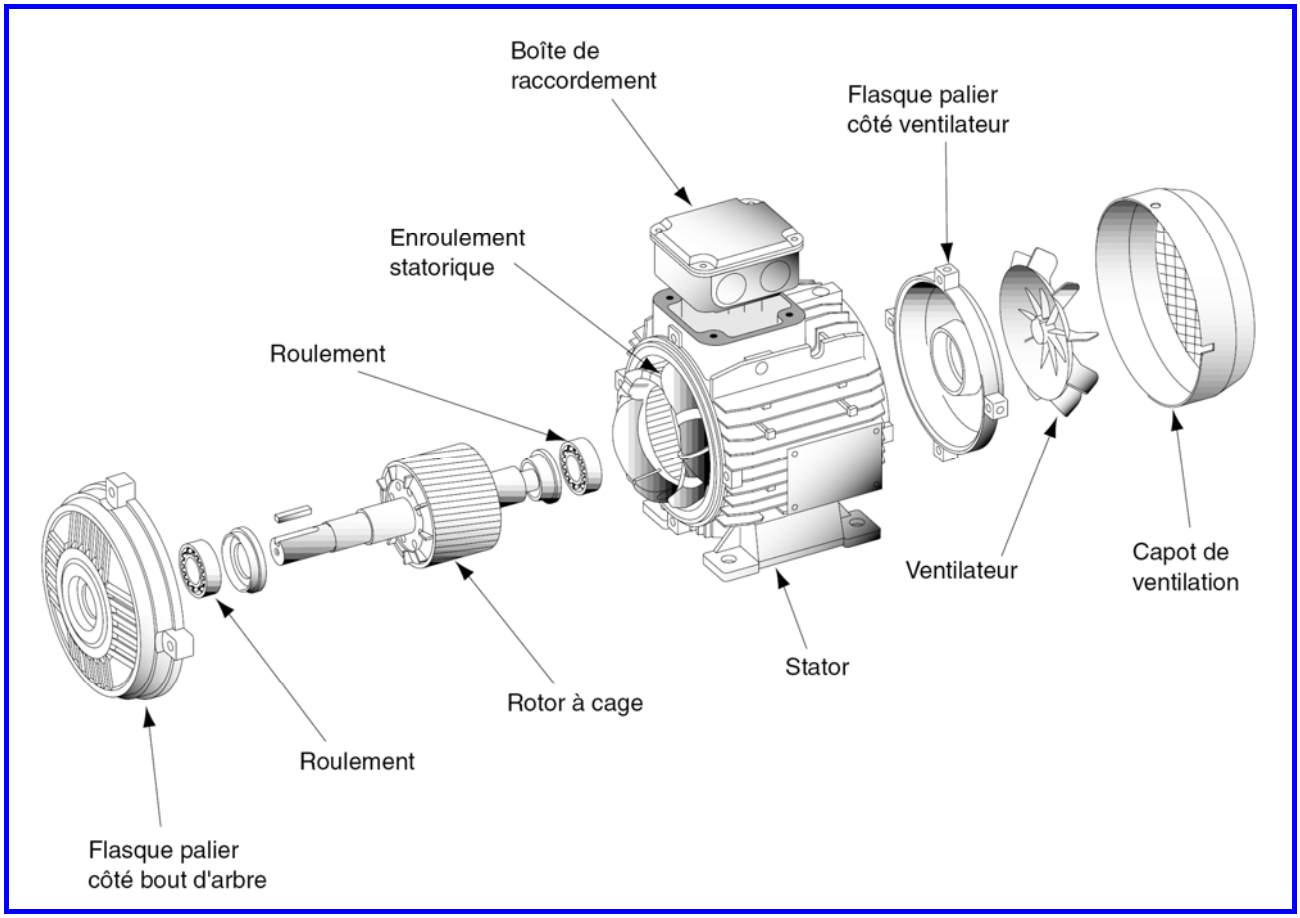
6.2.2 Le rotor

C'est l'élément mobile du moteur. Comme le circuit magnétique du stator, il est constitué d'un empilage de tôles minces isolées entre elles et formant un cylindre claveté sur l'arbre du moteur.
Cet élément, de par sa technologie, permet de distinguer deux familles de moteurs asynchrones : ceux dont le rotor est dit « à cage », et ceux dont le rotor bobiné est dit « à bagues ».

6.3 Les différents types de rotor

6.3.1 Le rotor à cage

Plusieurs types de rotor à cage existent, ils sont tous conçus suivant la vue ci-après :



Vue éclatée d'un moteur à rotor à cage

Rotor à simple cage

Dans des trous ou dans des encoches disposés sur le pourtour du rotor (à l'extérieur du cylindre constitué par l'empilage de tôles) sont placés des conducteurs reliés à chaque extrémité par une couronne métallique et sur lesquels vient s'exercer le couple moteur généré par le champ tournant.

Pour que le couple soit régulier, les conducteurs sont légèrement inclinés par rapport à l'axe du moteur.

L'ensemble a l'aspect d'une cage d'écureuil, d'où le nom de ce type de rotor.

La cage d'écureuil est généralement entièrement moulée. L'aluminium est injecté sous pression et les ailettes de refroidissement, coulées lors de la même opération, assurent la mise en court-circuit des conducteurs du stator.

Ces moteurs ont un couple de démarrage relativement faible et le courant absorbé lors de la mise sous tension est très supérieur au courant nominal.
En contre partie ils ont un faible glissement au couple nominal.

Ces moteurs sont utilisés principalement en forte puissance pour améliorer le rendement des installations sur des pompes et ventilateurs. Ils sont également associés à des convertisseurs de fréquence en vitesse variable, les problèmes de couple et de courant de démarrage sont alors parfaitement résolus.

Rotor à double cage

Il comporte deux cages concentriques, l'une extérieure, de faible section et assez résistante, l'autre intérieure, de forte section et de résistance plus faible.

- Au début du démarrage, les courants rotoriques étant à fréquence élevée, l'effet de peau qui en résulte fait que la totalité du courant rotorique circule à la périphérie du rotor et donc dans une section réduite des conducteurs. Au début du démarrage, le courant rotorique étant de fréquence élevée, le courant ne circule que dans la cage extérieure. Le couple produit par la cage extérieure résistante est important et l'appel de courant réduit

- En fin de démarrage, la fréquence diminue dans le rotor, le passage du flux à travers la cage intérieure est plus facile. Le moteur se comporte alors sensiblement comme s'il était construit avec une seule cage peu résistante. En régime établi, la vitesse n'est que très légèrement inférieure à celle du moteur à simple cage.

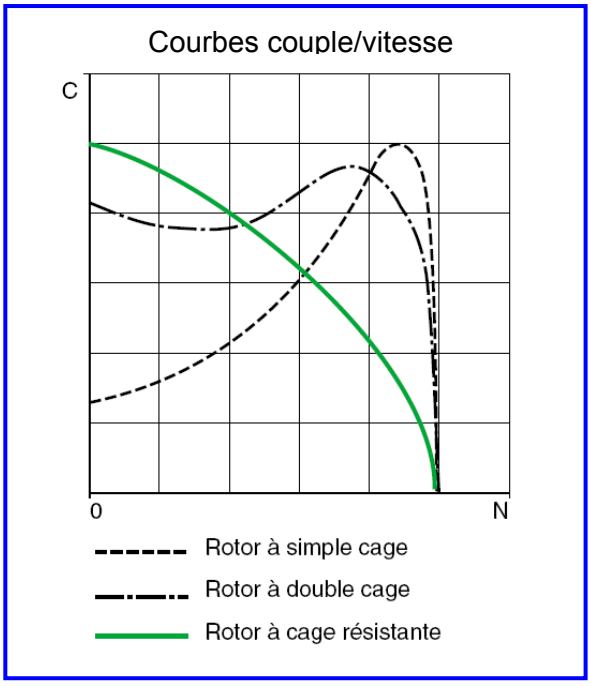
Rotor à encoches profondes

C'est la réalisation standard.
Les conducteurs rotoriques sont moulés dans les encoches du rotor qui sont de forme trapézoïdale dont le petit coté du trapèze se situe à l'extérieur du rotor.
Le fonctionnement est analogue au moteur à double cage : l'intensité du courant rotorique varie en fonction inverse de sa fréquence.

Ainsi :

- Au début du démarrage, le couple est élevé et l'appel de courant réduit.

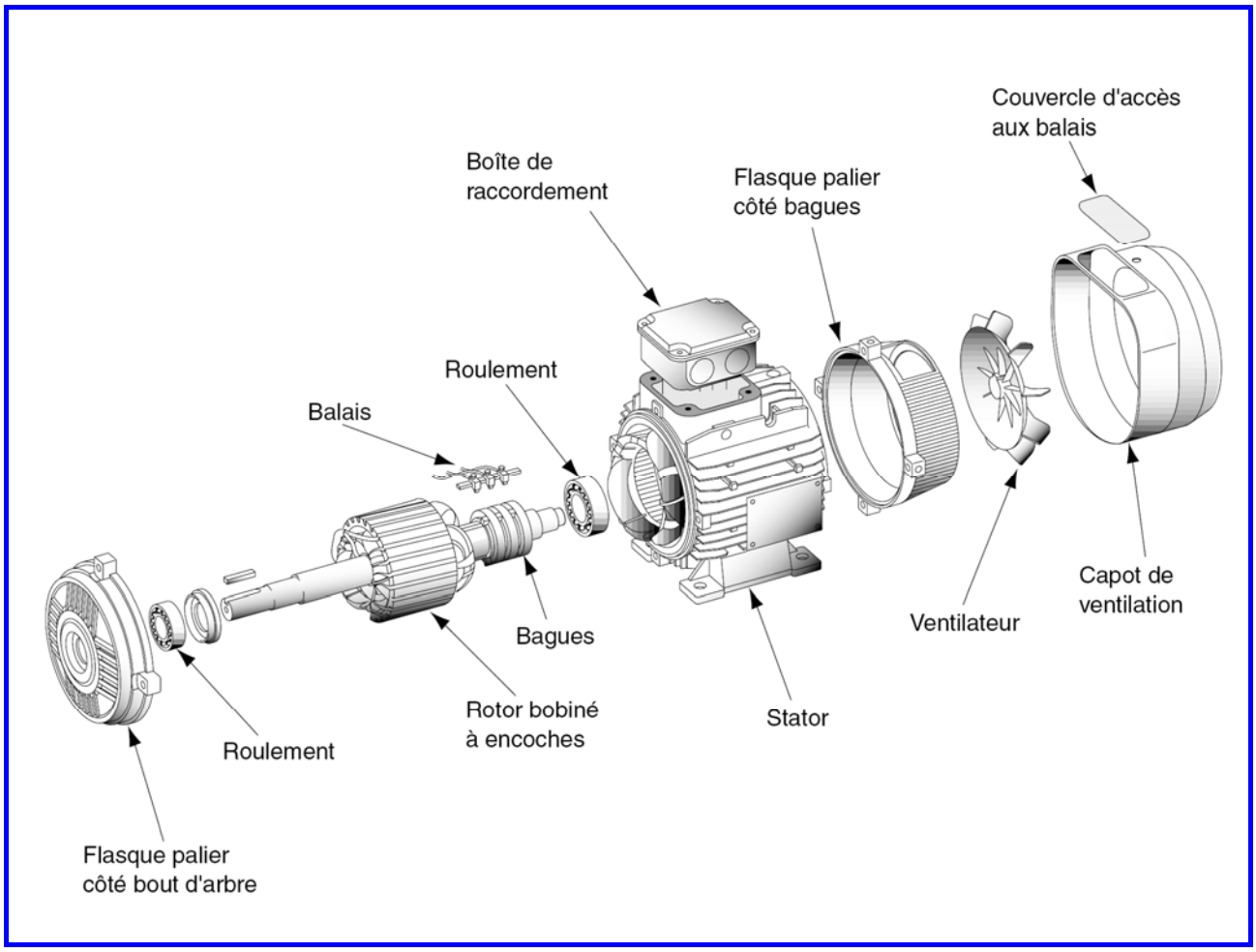
- En régime établi, la vitesse est sensiblement celle du moteur à simple cage.



6.3.2 Le rotor bobiné (rotor à bagues)

Dans des encoches pratiquées à la périphérie du rotor sont logés des enroulements identiques à ceux du stator. Généralement le rotor est triphasé.

Une extrémité de chacun des enroulements est reliée à un point commun (couplage étoile). Les extrémités libres peuvent être raccordées sur un coupleur centrifuge ou sur trois bagues en cuivre, isolées et solidaires du rotor.
Sur ces bagues viennent frotter des balais à base de graphite, raccordés au dispositif de démarrage.



Vue éclatée d'un moteur à rotor à bagues

En fonction de la valeur des résistances insérées dans le circuit rotorique, ce type de moteur peut développer un couple de démarrage s'élevant jusqu'à 2,5 fois le couple nominal.
Le courant au démarrage est sensiblement proportionnel au couple développé sur l'arbre moteur.

Cette solution est de plus en plus abandonnée au profit de solutions électroniques associées à un moteur à cage standard.

Cela permet de résoudre les problèmes de maintenance :

- emplacement des balais d'alimentation du rotor usés,
- entretien des résistances de réglage

6.4 EXPLOITATION DES MOTEURS ASYNCHRONES A CAGE

6.4.1 Conséquences d'une variation de tension

- **Effet sur le courant de démarrage**

Le courant de démarrage varie avec la tension d'alimentation. Si celle-ci est plus élevée pendant la phase de démarrage, le courant absorbé à l'instant de la mise sous tension augmente. Cette augmentation de courant est aggravée par la saturation de la machine.

- **Effet sur la vitesse**

Lors des variations de tension, la vitesse de synchronisme n'est pas modifiée, mais sur un moteur en charge, une augmentation de la tension entraîne une légère diminution du glissement. Concrètement, cette propriété est inexploitable car en raison de la saturation du circuit magnétique du stator, le courant absorbé augmente fortement et un échauffement anormal de la machine est à craindre même sur un fonctionnement à faible charge.

En revanche, si la tension d'alimentation décroît le glissement augmente et, pour fournir le couple le courant absorbé augmente, avec le risque d'échauffement qui en résulte.
D'autre part, comme le couple maximum décroît comme le carré de la tension, un décrochage est possible en cas de diminution importante de tension.

6.4.2 Conséquences d'une variation de fréquence

- **Effet sur le couple**

Comme dans toute machine électrique, le couple du moteur asynchrone est de la forme

$C = K\ I\ \Phi$ (K = coefficient constant dépendant de lamachine)

Dans le schéma ci-dessous , le bobinage L est celui qui produit le flux et Io est le courant magnétisant.

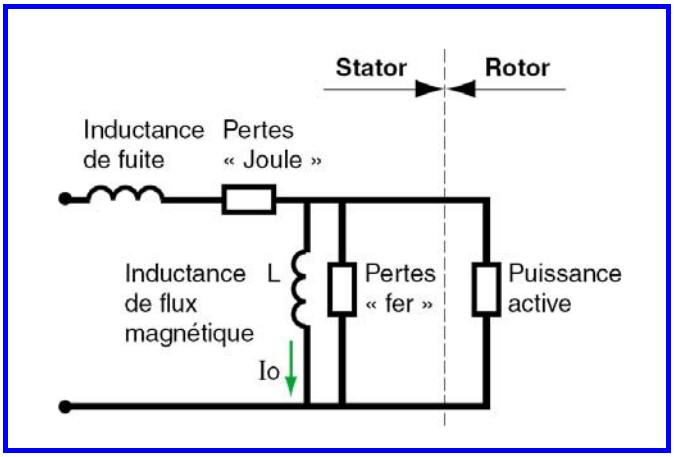


schéma équivalent d'un moteur asynchrone

En première approximation, en négligeant la résistance devant l'inductance magnétisante (c'est-à-dire pour des fréquences de quelques Hertz) le courant Io a pour expression :

$$Io = U / 2\pi L f$$

et le flux aura pour expression :

$$\Phi = k\ Io$$

Le couple de la machine a donc pour expression :

$$C = K\ k\ Io\ I$$

Io et I sont les courants nominaux pour lesquels le moteur est dimensionné.

Pour ne pas dépasser les limites il faut maintenir Io à sa valeur nominale, ce qui ne peut s'obtenir que si le rapport U/f reste constant.

Par conséquent, il est possible d'obtenir le couple et les courants nominaux tant que la tension d'alimentation U peut être ajustée en fonction de la fréquence.
Quand cet ajustement n'est plus possible, la fréquence peut toujours être augmentée, mais le courant Io diminue et le couple utile également car il n'est pas possible de dépasser de manière continue le courant nominal de la machine sans risque d'échauffement.

Pour obtenir un fonctionnement à couple constant quelle que soit la vitesse il faut maintenir le ratio U/F constant… ce que réalise un convertisseur de fréquence.

- **Effet sur la vitesse**

La vitesse de rotation d'un moteur asynchrone est proportionnelle à la fréquence de la tension d'alimentation. Cette propriété est souvent utilisée pour faire fonctionner à très grande vitesse des moteurs spécialement conçus, par exemple avec une alimentation en 400 Hz (rectifieuses, appareils de laboratoire ou chirurgicaux, etc.)

Il est aussi possible d'obtenir une vitesse variable par réglage de la fréquence, par exemple de 6 à 50 Hz (rouleaux transporteurs, appareils de levage, etc.).

6.4.3 Réglage de vitesse des moteurs asynchrones triphasés

Avec les convertisseurs de fréquence, les moteurs à cage sont aujourd'hui couramment commandés en vitesse variable, et peuvent ainsi être employés dans des applications jusqu'alors réservées aux moteurs à courant continu.

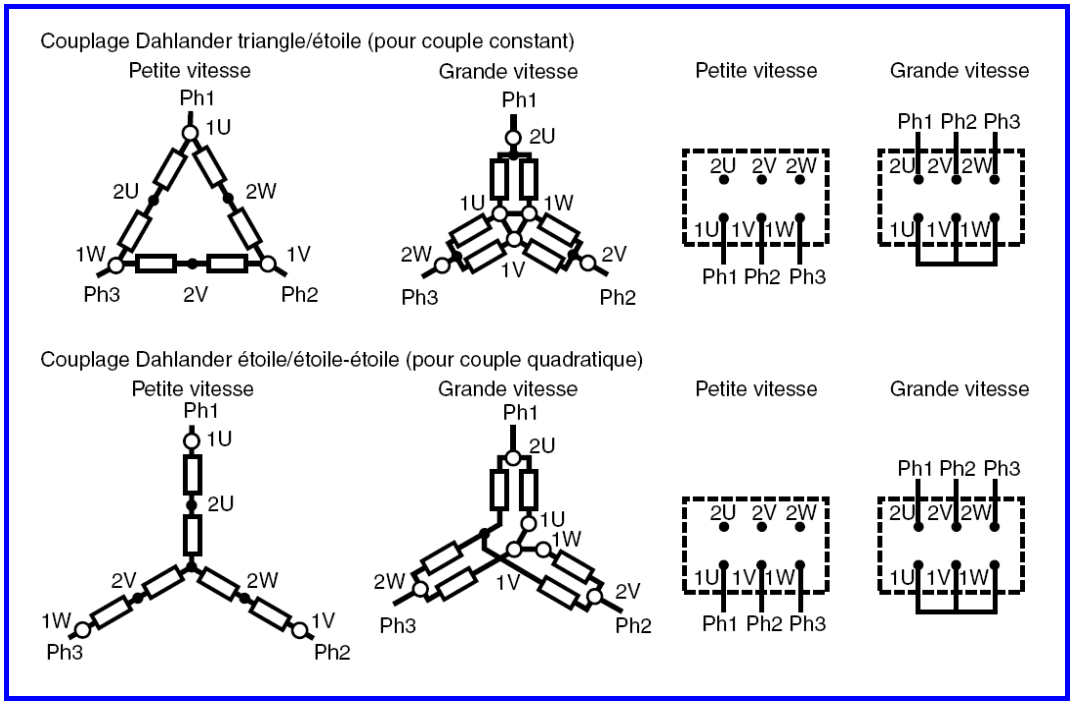
Moteurs à couplage de pôles

Comme nous l'avons vu précédemment, la vitesse d'un moteur à cage est fonction de la fréquence du réseau d'alimentation et du nombre de paires de pôles. Il est donc possible d'obtenir un moteur à deux ou plusieurs vitesses en créant dans le stator des combinaisons de bobinages qui correspondent à des nombres de pôles différents.

Ce type de moteur ne permet que des rapports de vitesses de 1 à 2 (4 et 8 pôles, 6 et 12 pôles, etc.). Il comporte six bornes.
Pour l'une des vitesses, le réseau est connecté sur les trois bornes correspondantes. Pour la seconde, celles-ci sont reliées entre elles, le réseau étant branché sur les trois autres bornes.
Le plus souvent, aussi bien en grande qu'en petite vitesse, le démarrage s'effectue par couplage au réseau sans dispositif particulier (démarrage direct).

Dans certains cas, si les conditions d'exploitation l'exigent et si le moteur le permet, le dispositif de démarrage réalise automatiquement le passage en petite vitesse avant d'enclencher la grande vitesse ou avant l'arrêt.
Suivant les courants absorbés lors des couplages Petite Vitesse -PV- ou Grande Vitesse -GV-, la protection peut être réalisée par un même relais thermique pour les deux vitesses ou par deux relais (un pour chaque vitesse).

Généralement, ces moteurs ont un rendement peu élevé et un facteur de puissance assez faible.



Différents types de couplage Dahlander

Moteurs à enroulements statoriques séparés

Ce type de moteurs, comportant deux enroulements statoriques électriquement indépendants, permet d'obtenir deux vitesses dans un rapport quelconque.
Cependant leurs caractéristiques électriques sont souvent affectées par le fait que les enroulements PV doivent supporter les contraintes mécaniques et électriques résultant du fonctionnement du moteur en GV.

Ainsi, de tels moteurs fonctionnant en PV absorbent parfois un courant plus important qu'en GV.

Il est également possible de réaliser des moteurs à trois ou quatre vitesses en procédant au couplage des pôles sur l'un des enroulements statoriques ou sur les deux. Cette solution exige des prises supplémentaires sur les bobinages.

Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

7 DOCUMENTATIONS CONSTRUCTEURS

7.1 Démarreur-contrôleur TeSyS U

7.1.1 Documentations disponibles sur le Cédérom

Compte-tenu du nombre de pages mises à disposition de la part du constructeur (>500), les documentations complètes concernant le démarreur-contrôleur TeSys et accessoires sont disponibles sur le Cédérom dans leur intégralité au format .pdf pour Acrobat Reader.

Liste des documentations du Cédérom dans le répertoire « Professeur »:

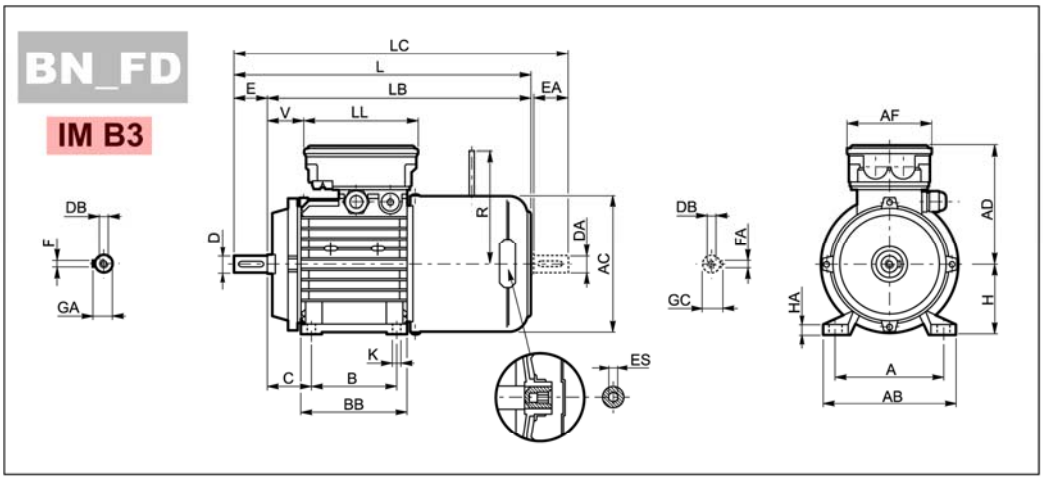
Nom	Taille	Type	Date de modification
TeSyS-U.pps	4 894 Ko	Diaporama Microsof...	29/11/2005 14:40
TeSys-U_Catalogue.pdf	5 847 Ko	Document Adobe A...	23/05/2005 14:37
TeSys-U_Communication_TSX...	2 202 Ko	Diaporama Microsof...	29/11/2005 14:35
TeSys-U_Didastel_V1.pdf	185 Ko	Document Adobe A...	08/02/2007 17:50
TeSys-U_Didastel_V2.pdf	179 Ko	Document Adobe A...	08/02/2007 17:50
TeSys-U_LU2B.pdf	1 607 Ko	Document Adobe A...	08/02/2007 17:17
TeSys-U_LUA.pdf	356 Ko	Document Adobe A...	08/02/2007 17:32
TeSys-U_LUCM.pdf	2 916 Ko	Document Adobe A...	08/02/2007 17:39
TeSys-U_LUCM_Guide.pdf	2 617 Ko	Document Adobe A...	03/05/2006 11:05
TeSys-U_LUCM_Variables_Co...	1 808 Ko	Document Adobe A...	14/11/2005 14:40
TeSys-U_LUFN.pdf	5 798 Ko	Document Adobe A...	08/02/2007 17:29

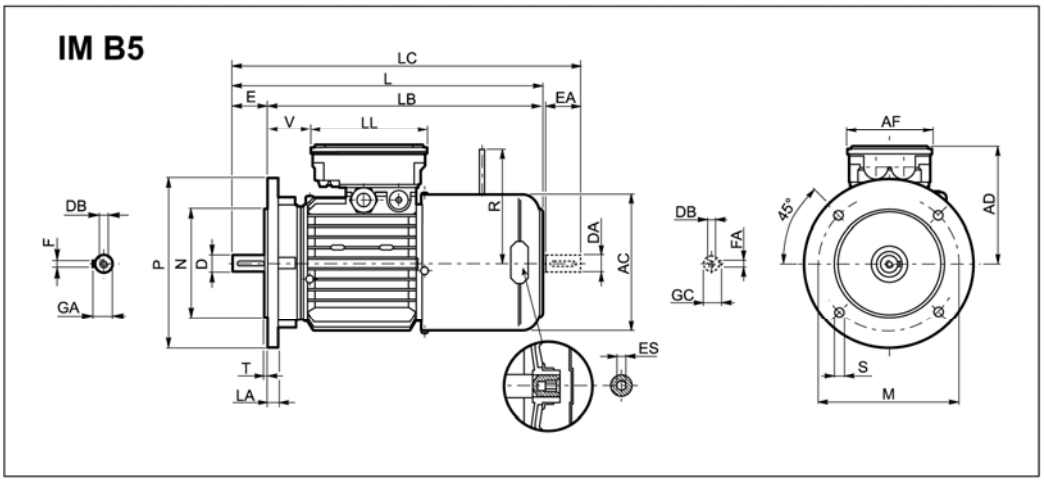
7.2 Moteur-frein asynchrone BN71A4FK

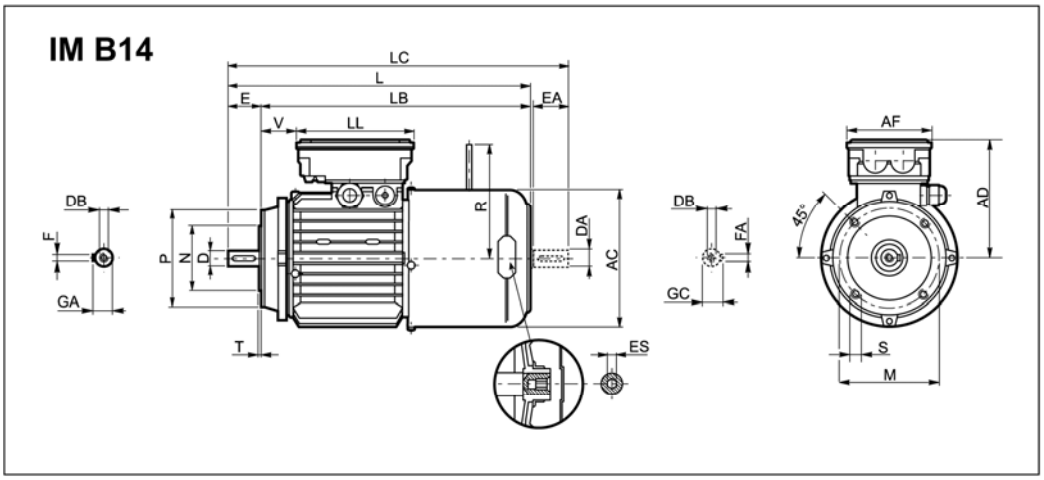
7.2.1 Caractéristiques

TIPO	KW	Min.-1	n.%	COS φ	I n V.400	Ma/Mn	I.A/I.N	J Kgm²	COPPIA FRENANTE MF MAX Nm.	AVV. C/h	AMP.V.230 FRENO D.C. (m A)	PESO KG.
FK56B4	0,08	1320	62	0,58	0,38	1,80	2,6	0,00030	6	12500	225	4,3
FK63A4	0,12	1350	54	0,70	0,55	1,95	2,8	0,00042	6	12000	225	5,5
FK63B4	0,18	1340	55	0,71	0,74	1,80	2,3	0,00057	6	12000	225	5,5
FK63C4	0,23	1330	57	0,69	1,00	2,20	2,4	0,00061	6	10000	225	5,9
FK71A4	0,25	1390	62	0,70	0,9	2,20	3,7	0,00071	6	19500	225	9,5
FK71B4	0,37	1390	69	0,70	1,2	2,20	3,7	0,00082	6	18000	225	10,5
FK71C4	0,55	1380	66	0,72	1,7	2,30	8,0	0,00098	6	15000	225	11
FK80A4	0,55	1410	74	0,75	1,9	2,30	4,3	0,00146	6	10000	225	12,5
FK80B4	0,75	1410	74	0,76	2,3	2,30	4,3	0,00173	6	10000	225	13,5
FK80C4	0,90	1400	73	0,74	2,7	2,5	4,3	0,00185	6	9000	225	16,5
FK90SA4	1,10	1415	78	0,77	2,9	2,40	4,3	0,00284	12	10000	400	20
FK90LA4	1,50	1415	80	0,78	3,7	2,40	4,3	0,00305	12	10000	400	22
FK90LB4	1,84	1415	80	0,78	4,6	2,30	4,3	0,00388	12	9000	400	24
FK100LA4	2,20	1425	81	0,78	5,6	2,50	4,8	0,00572	12	7500	400	36,3
FK100LB4	3,00	1430	82	0,79	7,5	2,50	4,8	0,00612	12	7000	400	39,7

7.2.2 Encombrement







66

BONFIGLIOLI RIDUTTORI

BN_FD (IM B3)	Albero / *Shaft* / Welle / *Arbre*					Cassa / *Frame* / Gehäuse / *Carcasse*						Motore / *Motor* / Motor / *Moteur*											
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	B	A	HA	BB	AB	K	C	H	AC	L	LB	LC	AD	AF	LL	V	R	ES
BN 63	11	23	M4	12.5	4	80	100	7	96	120	7	40	63	121	269	246	294	119	98	133	51	96	5
BN 71	14	30	M5	16	5	90	112	8	112	135	7	45	71	138	310	280	342	132	98	133	25	103	5
BN 80	19	40	M6	21.5	6	100	125	9.5	124	153	10	50	80	156	346	306	388	143	98	133	41	129	5
BN 90S	24	50	M8	27	8	100	140	13	130	174	10	56	90	176	385	335	437	146	110	165	15	129	6
BN 90L	24	50	M8	27	8	125	140	13	155	174	10	56	90	176	409	359	461	146	110	165	39	160	6
BN 100	28	60	M10	31	8	140	160	14	175	192	12	63	100	195	458	398	521	155	110	165	62	160	6
BN 112	28	60	M10	31	8	140	190	14	175	224	12	70	112	219	484	424	547	170	110	165	73	199	6
BN 132S	38	80	M12	41	10	140	216	16	180	260	12	89	132	258	565	485	648	193	118	118	142	204 (2)	6
BN 132M	38	80	M12	41	10	178	216	16	218	260	12	89	132	258	603	523	686	193	118	118	180	204 (2)	6

BN_FD (IM B5)	Albero / *Shaft* / Welle / *Arbre*					Flangia / *Flange* / Flansch / *Bride*						Motore / *Motor* / Motor / *Moteur*									
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	M	N	P	S	T	LA	AC	L	LB	LC	AD	AF	LL	V	R	ES
BN 63	11	23	M4	12.5	4	115	95	140	9.5	3	10	121	272	249	297	119	98	133	14	96	5
BN 71	14	30	M5	16	5	130	110	160	9.5	3.5	10	138	310	280	342	132	98	133	25	103	5
BN 80	19	40	M6	21.5	6	165	130	200	11.5	3.5	11.5	156	346	306	388	143	98	133	41	129	5
BN 90	24	50	M8	27	8	165	130	200	11.5	3.5	11.5	176	409	359	461	146	110	165	39	160	6
BN 100	28	60	M10	31	8	215	180	250	14	4	14	195	458	398	521	155	110	165	62	160	6
BN 112	28	60	M10	31	8	215	180	250	14	4	15	219	484	424	547	170	110	165	73	199	6
BN 132	38	80	M12	41	10	265	230	300	14	4	16	258	603	523	686	193	118	118	180	204 (2)	6
BN 160 MR	42 38 (1)	110 80 (1)	M16 M12 (1)	45 41 (1)	12 10 (1)	300	250	350	18.5	5	15	258	672	562	755	193	118	118	218	226	6
BN 160 M	42 38 (1)	110 80 (1)	M16 M12 (1)	45 41 (1)	12 10 (1)	300	250	350	18.5	5	15	310	736	626	820	245	187	187	51	266	—
BN 160 L	42 38 (1)	110 80 (1)	M16 M12 (1)	45 41 (1)	12 10 (1)	300	250	350	18.5	5	15	310	736	626	820	245	187	187	51	266	—
BN 180 M	48 38 (1)	110 80 (1)	M16 M12 (1)	51.5 41 (1)	14 10 (1)	300	250	350	18.5	5	15	310	780	670	864	245	187	187	51	266	—
BN 180 L	48 42 (1)	110 110 (1)	M16 M16 (1)	51.5 45 (1)	14 12 (1)	300	250	350	18.5	5	18	348	866	756	981	261	187	187	52	305	—
BN 200 L	55 42 (1)	110 110 (1)	M20 M16 (1)	59 45 (1)	16 12 (1)	350	300	400	18.5	5	18	348	878	768	993	261	187	187	64	305	—

BN_FD (IM B14)	Albero / *Shaft* / Welle / *Arbre*					Flangia / *Flange* / Flansch / *Bride*					Motore / *Motor* / Motor / *Moteur*									
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	M	N	P	S	T	AC	L	LB	LC	AD	AF	LL	V	R	ES
BN 63	11	23	M4	12.5	4	75	60	90	M5	2.5	121	272	249	297	119	98	133	14	96	5
BN 71	14	30	M5	16	5	85	70	105	M6	2.5	138	310	280	342	132	98	133	25	103	5
BN 80	19	40	M6	21.5	6	100	80	120	M6	3	156	346	306	388	143	98	133	41	129	5
BN 90	24	50	M8	27	8	115	95	140	M8	3	176	409	359	461	146	110	165	39	160	6
BN 100	28	60	M10	31	8	130	110	160	M8	3.5	195	458	398	521	155	110	165	62	160	6
BN 112	28	60	M10	31	8	130	110	160	M8	3.5	219	484	424	547	170	110	165	73	199	6
BN 132	38	80	M12	41	10	165	130	200	M10	4	258	603	523	686	193	118	118	180	204 (2)	6

N.B.:

1) Queste dimensioni sono riferite alla seconda estremità d'albero.
2) Per freno FD07 quota R=226

L'esagono ES non è presente con l'opzione PS

NOTE:

1) These values refer to the rear shaft end.
2) For FD07 brake value R=226

ES hexagon is not supplied with PS option

HINWEIS:

1) Diese Maße betreffen das zweite Wellenende
2) Für Bremse FD07, Maß R=226

Der Sechskant ES ist bei der Option PS nicht vorhanden.

REMARQUE :

1) Ces dimensions se réfèrent à la deuxième extrémité de l'arbre
2) Pour frein FD07 valeur R=226

L'hexagone ES n'est pas disponible avec l'option PS

7.2.3 Frein FD

M24 - MOTORI ASINCRONI AUTOFRENANTI

Funzionamento

L'esecuzione autofrenante prevede l'impiego di freni a pressione di molle alimentati in c.c. (tipo FD) o in c.a. (tipo FA, BA).
Tutti i freni funzionano secondo il principio di sicurezza, ossia intervengono in seguito alla pressione esercitata dalle molle, in mancanza di alimentazione.

M24 - ASYNCHRONOUS BRAKE MOTORS

Operation

Versions with incorporated brake use spring-applied DC (FD option) or AC (FA, BA options) brakes.
All brakes are designed to provide fail-safe operation, meaning that they are applied by spring-action in the event of power failure.

M24 - DREHSTROMBREMS-MOTOREN

Betriebsweise

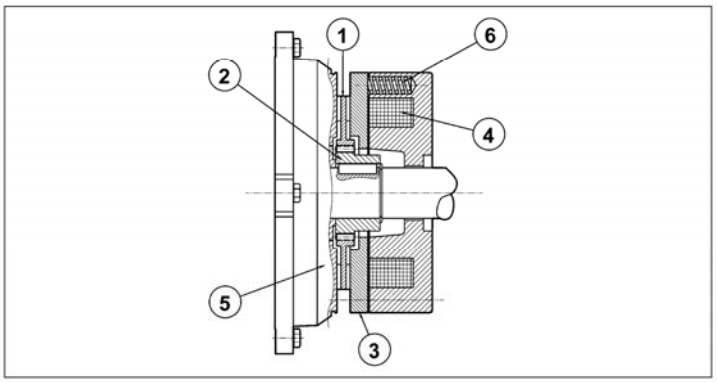
Die selbstbremsende Ausführung der Motoren sieht den Einsatz von Federdruckbremsen vor, die mit Gleichstrom (Typ FD) oder mit Wechselstrom (Typ FA, BA) gespeist werden. Alle Bremsen arbeiten gemäß dem Sicherheitsprinzip, d.h. sie greifen, im Fall eines Stromausfalls in Folge eines auf die Feder ausgeübten Drucks ein.

M24 - MOTEURS FREIN ASYNCHRONES

Fonctionnement

L'exécution avec frein prévoit l'utilisation de freins à pression de ressorts alimentés en c.c. (type FD) ou en c.a. (type FA, BA). Tous les freins fonctionnent selon le principe de sécurité, c'est-à-dire qu'ils interviennent suite à la pression exercée par les ressorts, en cas de coupure d'alimentation.

(28)



Legenda:
① disco
② mozzo
③ áncora mobile
④ bobina
⑤ scudo NDE motore
⑥ molle

Key:
① *brake disc*
② *disc carrier*
③ *pressure plate*
④ *brake coil*
⑤ *motor NDE shield*
⑥ *brake springs*

Zeichenerklärung:
① Brems scheibe
② Nabe
③ Bewgliher Anker
④ Ringspule
⑤ Motorschild
⑥ Schußfedern

Légende:
① *disque*
② *moyeu d'entraînement*
③ *disque de freinage*
④ *flasque-frein*
⑤ *flasque arrière*
⑥ *ressort de frein*

In mancanza di tensione, l'ancora mobile spinta dalle molle di pressione blocca il disco freno tra la superficie dell'ancora stessa e lo scudo motore impedendo la rotazione dell'albero. Quando la bobina viene eccitata, l'attrazione magnetica esercitata sull'ancora mobile vince la reazione elastica delle molle e libera il disco freno, e conseguentemente l'albero motore con esso solidale.

When voltage is interrupted, pressure springs push the armature plate against the brake disc. The disc becomes trapped between the armature plate and motor shield and stops the shaft from rotation. When the coil is energized, a magnetic field strong enough to overcome spring action attracts the armature plate, so that the brake disc – which is integral with the motor shaft – is released.

Wenn die Spannungsversorgung abfällt, sorgt der bewegliche, von den Druckfedern geschobene Anker für die Blockierung der Bremsscheibe zwischen der Ankerfläche und dem Motorschild und blockiert damit den Rotor Wird die Spule erregt, kommt es durch den magnetischen auf den beweglichen Anker wirkenden Anzug zur Überwindung der elastischen Federkraft und zum Lösen der Bremsscheibe, wodurch der rotor wieder freigegeben wird.

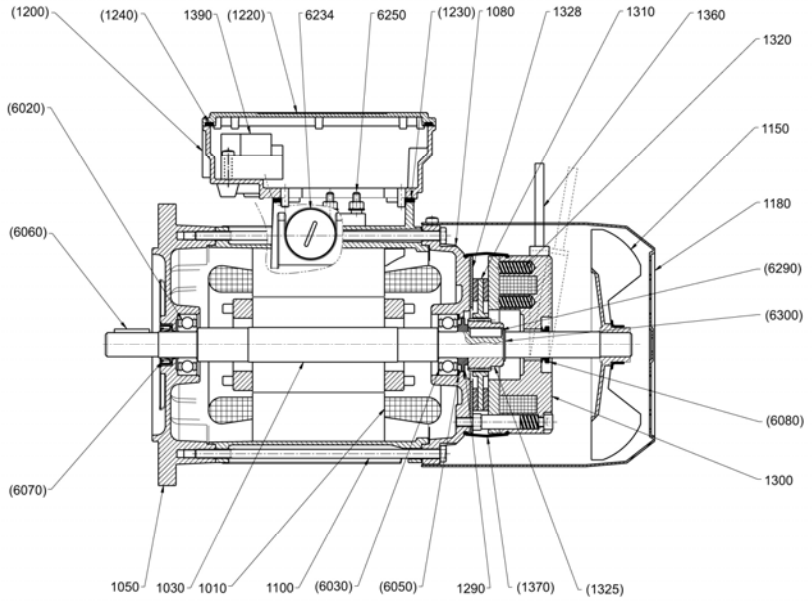
En cas de coupure de courant, l'armature mobile, poussée par les ressorts, bloque le disque de frein entre la surface de l'armature et le bouclier moteur en empêchant la rotation de l'arbre. Lorsque la bobine est excitée, l'attraction magnétique exercée sur l'armature mobile annule la réaction élastique des ressorts et libère le disque de frein, et par conséquent l'arbre moteur, qui est solidaire.

BONFIGLIOLI RIDUTTORI

33

7.2.4 Nomenclature

BN 71_FD...BN 160MR_FD



Kit	ref.				
	1010	Statore completo	*Stator winding complete*	Stator	*Stator*
	1030	Rotore completo	*Rotor shaft*	Läufer komplett	*Rotor*
	1050	Flangia (B5/B14)	*Mounting flange*	Flansch (B5/B14)	*Bride (B5/B14)*
	1080	Scudo NDE	*Rear shield*	Lagerschild Nichtantriebsseite	*Bouchier*
	1100	Tiranti	*Tie-rods*	Zuganker	*Entretoises*
	1150	Ventola	*Fan*	Lüfter	*Ventilateur*
	1180	Copriventola	*Fan cover*	Lüfterhaube	*Couvre ventilateur*
	(1200)	Scatola coprimorsettiera	*Terminal box*	Klemmenkasten	*Boîte a bornes*
	(1220)	Coperchio coprimorsettiera	*Terminal box lid*	Klemmenkastendeckel	*Couvercle boîte a bornes*
KSM	(1230)	Guarnizione coprimorsettiera	*Terminal box gasket*	Klemmenkastendichtung	*Joint de la boîte a bornes*
	(1240)	Guarnizione coperchio	*Lid gasket*	Klemmenkastendeckeldichtung	*Joint couvercle de la boîte a bornes*
	1290	Distanziale	*Spacer ring*	Distanzring	*Entretoise*
	1300	Freno in c.c. tipo FD	*d.c. brake type FD*	Gleichstrombremse Typ FD	*Frein c.c. type FD*
	1310	Disco freno	*Brake disc*	Bremsscheibe	*Disc frein*
	1320	Molle di pressione	*Brake springs*	Bremsfedern	*Ressorts frein*
	(1325)	Mozzo freno	*Brake hub*	Nabe	*Moyeu frein*
KTF	(6290)	Linguetta mozzo freno	*Key (brake hub)*	Paßfeder (Nabe)	*Clavette (moyeu frein)*
	(6300)	Anello elastico	*Circlip*	Seegerring	*Seeger*
	1328	Anello in acciaio inox (IP55)	*Stainless steel disc (IP55)*	Anlaufscheibe INOX (IP55)	*Bague en acier inox (IP55)*
	1360	Leva di sblocco	*Hand release lever*	Handlüfthebel	*Levier déblocage*
KPF	(1370)	Guarnizione freno (IP55)	*Grommet (IP55)*	Gummiring (IP55)	*Bague frein (IP55)*
	(6080)	Anello V-ring (IP55)	*V-ring (IP55)*	V-ring (IP55)	*Bague V-ring (IP55)*
	1390	Alimentatore ac/dc	*ac/dc rectifier*	Gleichrichter	*Redresseur c.a./c.c.*
	(6020)	Cuscinetto	*Bearing*	Kugellager	*Roulement*
	(6030)	Cuscinetto	*Bearing*	Kugellager	*Roulement*
KSA	(6050)	Anello di compensazione	*Compensation ring*	Kompensationsring	*Bague de compensation*
	(6060)	Linguetta	*Key*	Paßfeder	*Clavette*
	(6070)	Anello di tenuta	*Seal ring*	Dichtring	*Bague d'étanchéité*
	6234	Tappo filettato	*Blank plug*	Gewindestöpsel	*Bouchon taraudé*
	6250	Morsettiera	*Terminal board*	Klemmenplatte	*Boîte à bornes*

(####) Disponibile SOLO in kit (####) *Only available as a complete kit* (####) Nür lieferbar als Kit (####) *Disponible seulement en kit*

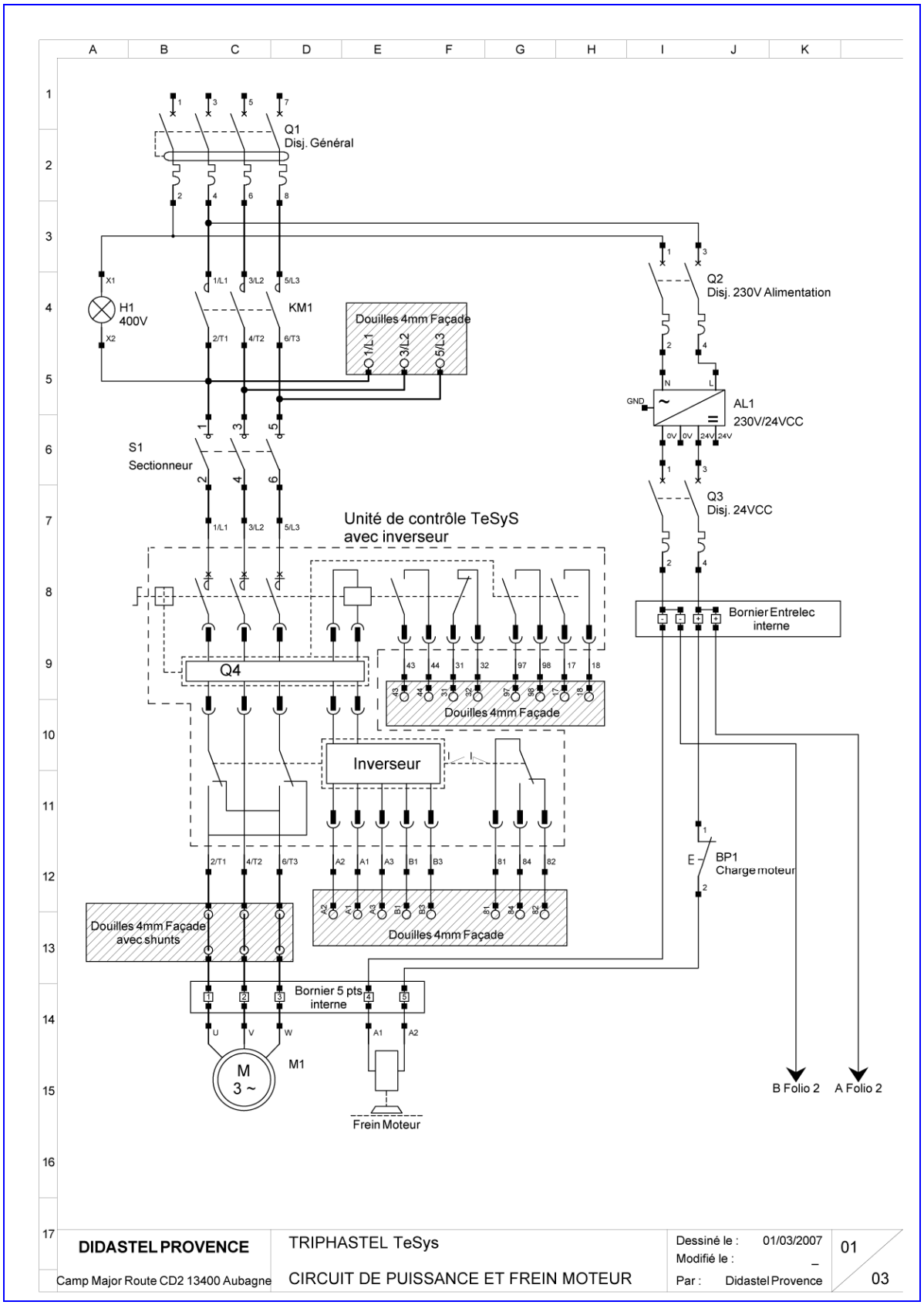
BONFIGLIOLI RIDUTTORI

77

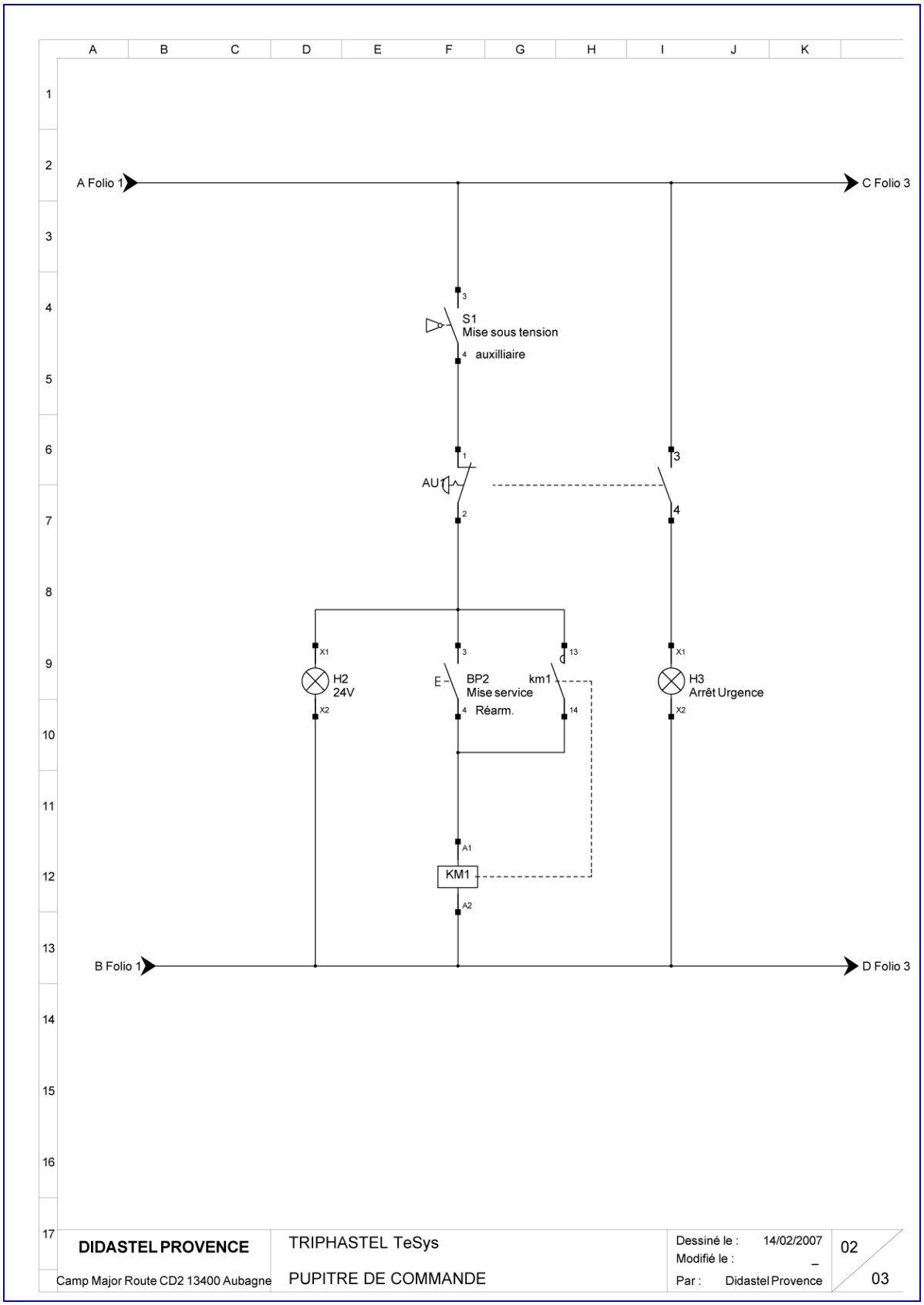
Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

8 SCHEMAS ELECTRIQUES

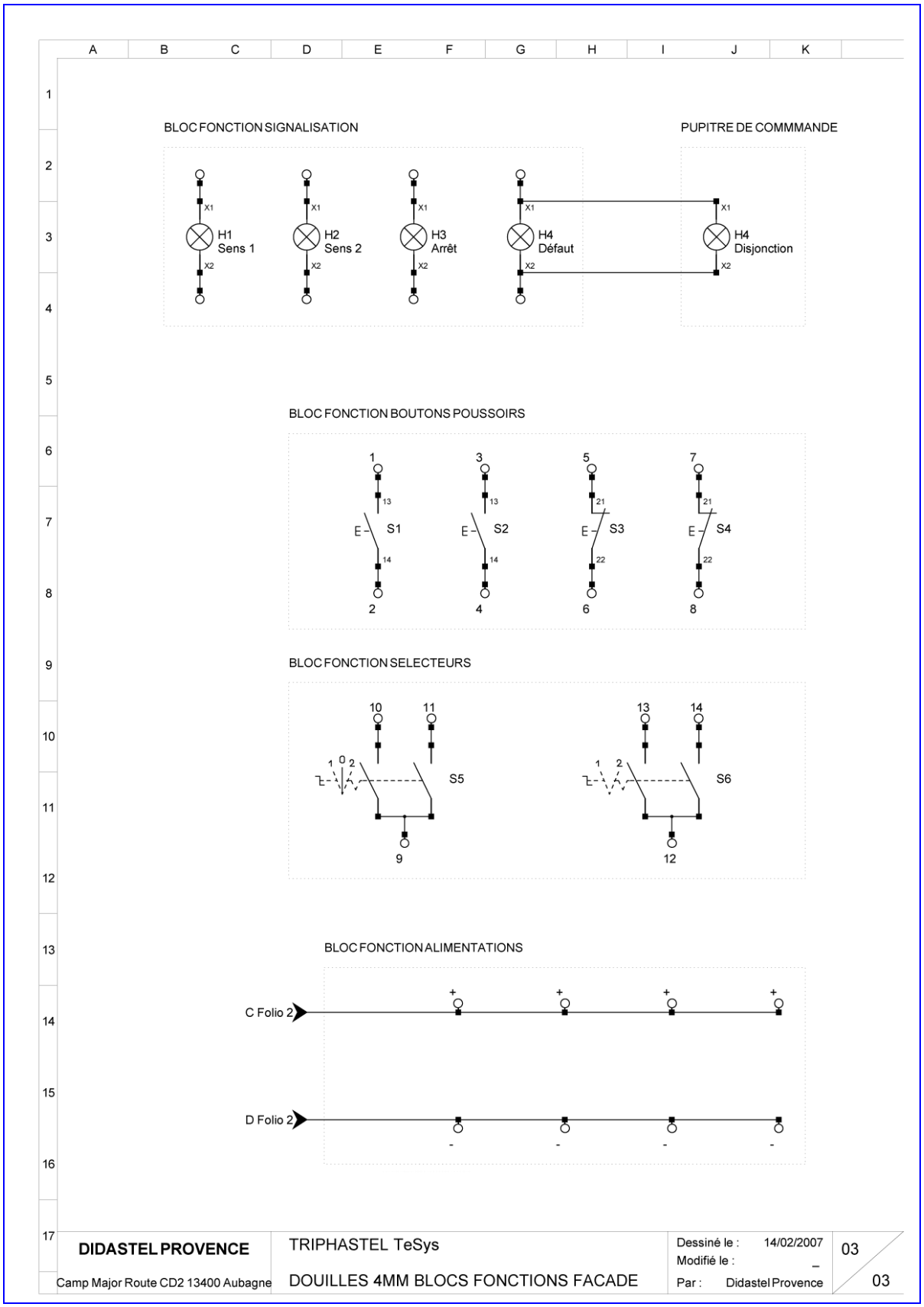
8.1 Folio 1 : Circuit de puissance



8.2 Folio 2 : de commande



8.2 Folio 3 : Douilles 4mm blocs fonctions façade



Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles

Technic Parc de la Bastidonne
Route CD2 – Camp Major
13400 AUBAGNE

Tel : 04.91.80.00.48 - Fax : 04.91.80.01.84
E-mail : info@didastel.fr - http://www.didastel.fr