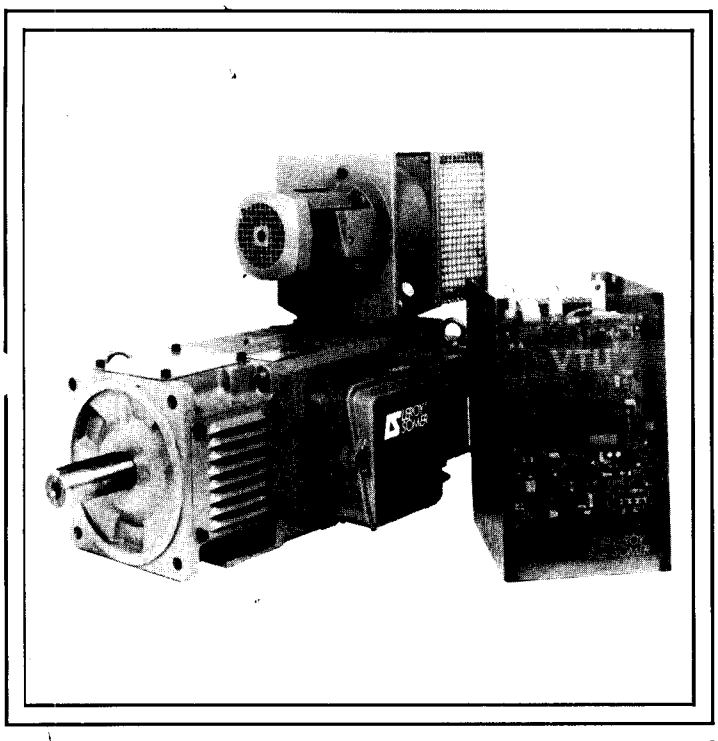
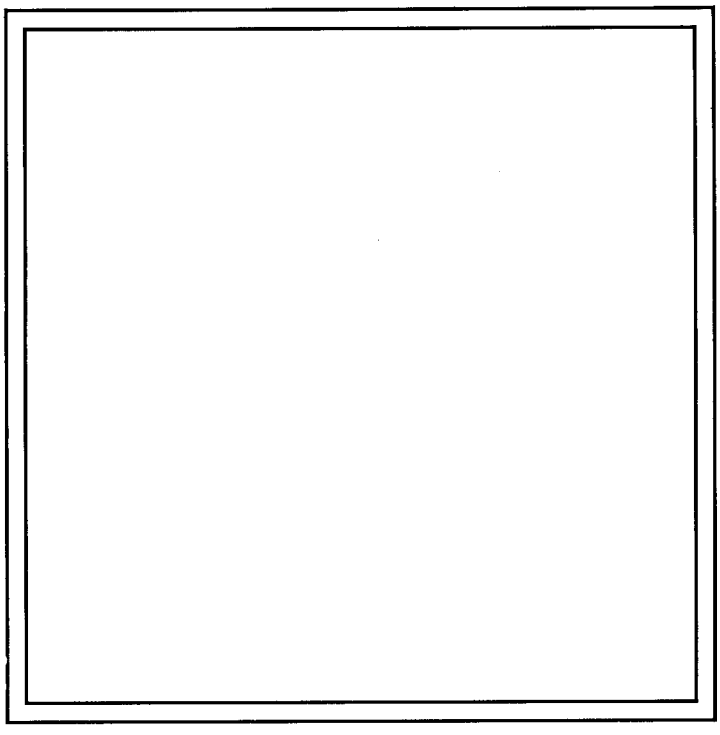
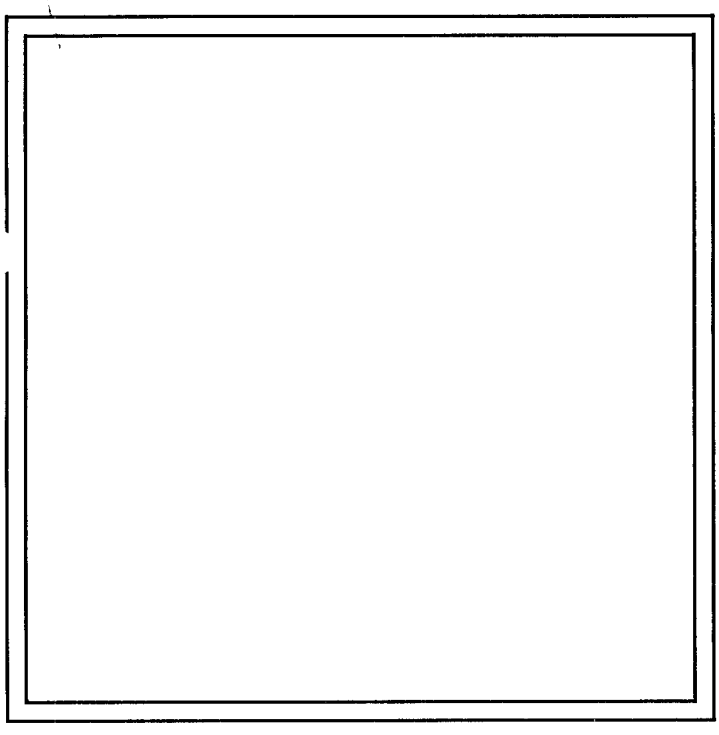
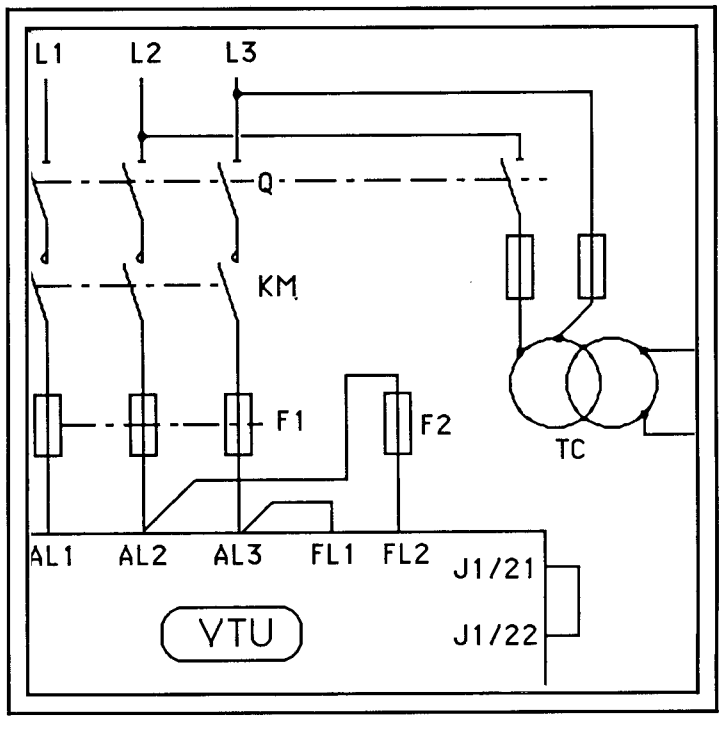
LEROY SOMER®










Référence G 235/1 - Décembre 1986 - 4231

# V T U

## variateur de vitesse triphasé unidirectionnel pour moteur à courant continu

### Notice de mise en service

# SOMMAIRE


| | | PAGES |
|---|---|---|
| **1** | **GENERALITES** | |
| 1.1 | CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES | 1 |
| 1.2 | FONCTIONNEMENT AVEC OU SANS DYNAMO TACHYMETRIQUE | 1 |
| | TABLEAU DES CARACTERISTIQUES | 2 |
| 1.3 | PERFORMANCES DE REGULATION AVEC DYNAMO | 3 |
| 1.4 | PERFORMANCES DE REGULATION SANS DYNAMO | |
| 1.5 | FONCTIONNEMENT DES SECURITES | 3 |
| **2** | **IMPLANTATION - RACCORDEMENT** | |
| 2.1 | FIXATIONS | 4 |
| 2.2 | PRECAUTIONS POUR L'INSTALLATION | 4 |
| 2.3 | BORNIERS, SCHEMAS D'ENCOMBREMENTS | 5 |
| 2.4 | FUSIBLES | 6 |
| | SCHEMA ELECTRIQUE | 7 |
| **3** | **VERIFICATION AVANT LA MISE SOUS TENSION** | 8 - 9 |
| **4** | **MISE EN ROUTE ET REGLAGES** | |
| 4.1 | REGLAGE DU COURANT DE LIMITATION | 10 |
| 4.2 | VERIFICATIONS DES POLARITES DE BRANCHEMENT DE LA DT | 10 |
| 4.3 | REGLAGE DE LA VITESSE MAXIMUM DE MOTEUR | 11 |
| 4.4 | REGLAGE DES RAMPES D'ACCELERATION ET DE DECELERATION | 11 |
| 4.5 | REGLAGE DE LA REPONSE DE LA BOUCLE DE VITESSE | 11 |
| **5** | **DEPANNAGE** | 12 - 13 |


LEROY® SOMER

## 1-GENERALITES

Le VTU est un variateur de vitesse à thyristors pour moteurs à courant continu. L'alimentation se fait par un réseau triphasé sans neutre de 220 à 460 Volts , 50 ou 60 Hz.

Le pont redresseur de puissance qui contrôle l'énergie envoyée au moteur est un pont de Greatz à 6 thyristors.

Le VTU peut donc naturellement fonctionner en contrôlant le transfert de l'énergie du réseau vers le moteur ou du moteur vers le réseau (fonctionnement en freinage par récupération ) . Dans ce dernier cas de fonctionnement il faut inverser les polarités de l'induit du moteur au moyen de contacteurs électromécaniques .

### 1-1-Caractéristiques électriques

Les caractéristiques essentielles d'un variateur VTU sont :

-La tension triphasée d'alimentation

-Le courant nominal redressé (courant continu)

Les autres caractéristiques sont résumées dans le tableau N° 1 page 2
Les valeurs indiquées dans ce tableau sont valables pour une température ambiante maximum de 40°c autour du variateur.

Pour un fonctionnement en régime cyclique, le système de limitation de courant autorise une surcharge de 1,5 fois le courant nominal pendant 10 secondes. La charge du moteur doit ensuite être réduite à une valeur plus faible pendant un temps suffisamment long pour que la valeur efficace du courant ne soit pas supérieure à la valeur nominale du variateur.

### 1-2-Fonctionnement avec ou sans dynamo-tachymétrique

Sauf cas particuliers la dynamo-tachymètrique est obligatoire dans les cas suivants:

-Plage de variation de vitesse supérieure à 1 à 10

-Fonctionnement à puissance constante par désexcitation asservie à la tension d'induit

-Bonne précision de la régulation de vitesse

-Isolation parfaite entre les circuits de puissance et les circuits de commande

## TABLEAU N° 1

| TYPE DU VARIATEUR | ALIMENTATION TRIPHASE 50Hz/60Hz SANS NEUTRE | | SORTIE VERS LE MOTEUR | | PUISSANCE NOMINALE DU MOTEUR | | TENSION D'EXCITATION MOTEUR (V) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | COURANT NOMINAL (A) | TENSION D'ENTREE (V) | COURANT NOMINAL (A) | TENSION D'INDUIT* (V) | KW | Ch | |
| VTU2-38 | 32 | 220/240 | 38 | 250/280 | 9/10 | 12/13 | 170/190 |
| VTU2-75 | 62 | 220/240 | 75 | 250/280 | 19/21 | 26/27 | 170/190 |
| VTU2-110 | 90 | 220/240 | 110 | 250/280 | 27/31 | 37/42 | 170/190 |
| VTU2-170 | 140 | 220/240 | 170 | 250/280 | 42/48 | 57/65 | 170/190 |
| VTU2-260 | 230 | 220/240 | 260 | 250/280 | 70/78 | 95/106 | 170/190 |
| VTU2-360 | 295 | 220/240 | 360 | 250/280 | 90/100 | 122/136 | 170/190 |
| VTU3-38 | 32 | 380/415 | 38 | 440/480 | 17/18 | 23/24 | 170/340 |
| VTU3-75 | 62 | 380/415 | 75 | 440/480 | 33/36 | 45/49 | 170/340 |
| VTU3-110 | 90 | 380/415 | 110 | 440/480 | 48/53 | 65/72 | 170/340 |
| VTU3-170 | 140 | 380/415 | 170 | 440/480 | 75/82 | 102/111 | 170/340 |
| VTU3-260 | 230 | 380/415 | 260 | 440/480 | 123/134 | 167/182 | 170/340 |
| VTU3-360 | 295 | 380/415 | 360 | 440/480 | 158/173 | 215/235 | 170/340 |
| VTU4-38 | 32 | 440/460 | 38 | 510/530 | 19/20 | 26/27 | 170/340 |
| VTU4-75 | 62 | 440/460 | 75 | 510/530 | 38/40 | 52/54 | 170/340 |
| VTU4-110 | 90 | 440/460 | 110 | 510/530 | 56/58 | 73/76 | 170/340 |
| VTU4-170 | 140 | 440/460 | 170 | 510/530 | 87/90 | 118/122 | 170/340 |
| VTU4-260 | 230 | 440/460 | 260 | 510/530 | 143/148 | 194/201 | 170/340 |
| VTU4-360 | 295 | 440/460 | 360 | 510/530 | 184/191 | 250/260 | 170/340 |

Les valeurs ci-dessus sont valables pour une température ambiante comprise entre 0° C et 40° C autour du variateur.

* Tension maximale d'induit en régime moteur. Multiplier par 0,9 pour obtenir la valeur maximale de la tension d'induit en régime récupération.

## 1-3-Performances de régulation avec dynamo-tachymétrique

| Paramètres | Amplitude de variation | Ecart de vitesse |
|---|---|---|
| Tension réseau | ± 10% | 0,2% de V. affichée |
| Température ambiante | Par degré C | 0,1% de V. affichée |
| Charge moteur | 0 à 100% | ± 0,1% de V. nominale en régime établi |

## 1-4-Performances de régulation sans dynamo-tachymétrique

Elles dépendent essentiellement du moteur entraîné car le rebouclage du variateur se fait sur la tension d'induit.

Un réglage de compensation de la chute de tension due à la résistance interne du moteur permet d'optimiser les performances.

L'écart de vitesse doit être inférieur à ± 3% de la vitesse nominale.

NOTA: Un circuit de mesure de la tension d'induit, à haute impédance , permet d'avoir une isolation suffisante entre les circits de commande et le réseau.

## 1-5-Fonctionnement des sécurités

Les différentes sécurités du V.T.U. sont résumées dans le tableau suivant:

| Désignation | Valeur de réglage | Mémorisé | Signalé par LED |
|---|---|---|---|
| Surintensité instantanée | 2,5 In | oui | oui (CR 60) |
| Protection thermique du moteur | 1,5 In | oui | oui (CR 61) |
| Surveillance de la baisse du réseau | Vn - 15% | non | non |
| Surveillance du manque d'une phase | | non | oui (CR 62) |
| Alimentations + et - 15V | + et - 13 à 17 V | oui | oui (CR 59) |
| T° du pont de puissance | | oui | oui (CR 58) |
| Détection de survitesse | 1,2 Nmax | oui | oui (CR 57) |

## 2-IMPLANTATION - RACCORDEMENT

### 2-1-Encombrement- Fixations - Disposition des borniers

Voir figure 2 page 6

### 2-2-Précautions pour l'installation

La circulation de l'air pour le refroidissement se fait du bas vers le haut. Il faut donc éviter de placer les VTU dans le haut des armoires où l'air chaud peut s'accumuler. Prévoir une évacuation de l'air chaud par le haut de l'armoire.

Laisser un espace libre d'au moins 10 cm au-dessus et au-dessous du VTU.

Pour les VTU possédant une ventilation forcée, laisser également un espace libre de 10 cm environ de chaque coté.

### 2-3-Raccordement-Borniers

#### 2-3-1-Bornier de puissance

AL1-AL2- AL3 : bornes de raccordement au réseau (situées au sommet du variateur). Il est inutile de tenir compte du sens de rotation des phases.

FL1-FL2 : bornes d'alimentation du pont redresseur de l'excitation . (à relier en principe aux bornes AL2 et AL3 (attention à la concordance tension d'excitation moteur et tension réseau, voir figure 2)

A1-A2 : bornes de raccordement à l'induit du moteur (situées en bas du variateur)

F1-F2 : bornes de raccordement à l'excitation du moteur

#### 2-3-2-Bornier de commande (Repère J1)

Il est situé sur la carte personnalisation CPR 1215 et comprend 32 bornes numérotées de la gauche vers la droite de 1 à 32 .

1-2-3 : relais de vitesse nulle (option)

4-5-6 : relais de défaut général (4= contact travail , 5=commun , 6=contact repos)

7-8 : entrée supplémentaire courant (0V ou commun, borne 8)

9-10 : tension d'induit (+ borne 9) pour contrôle de la vitesse sans dynamo tachymétrique

11 : sortie de la F.C.E.M. pour option désexcitation

## Encombrements-Fixations-Disposition des borniers

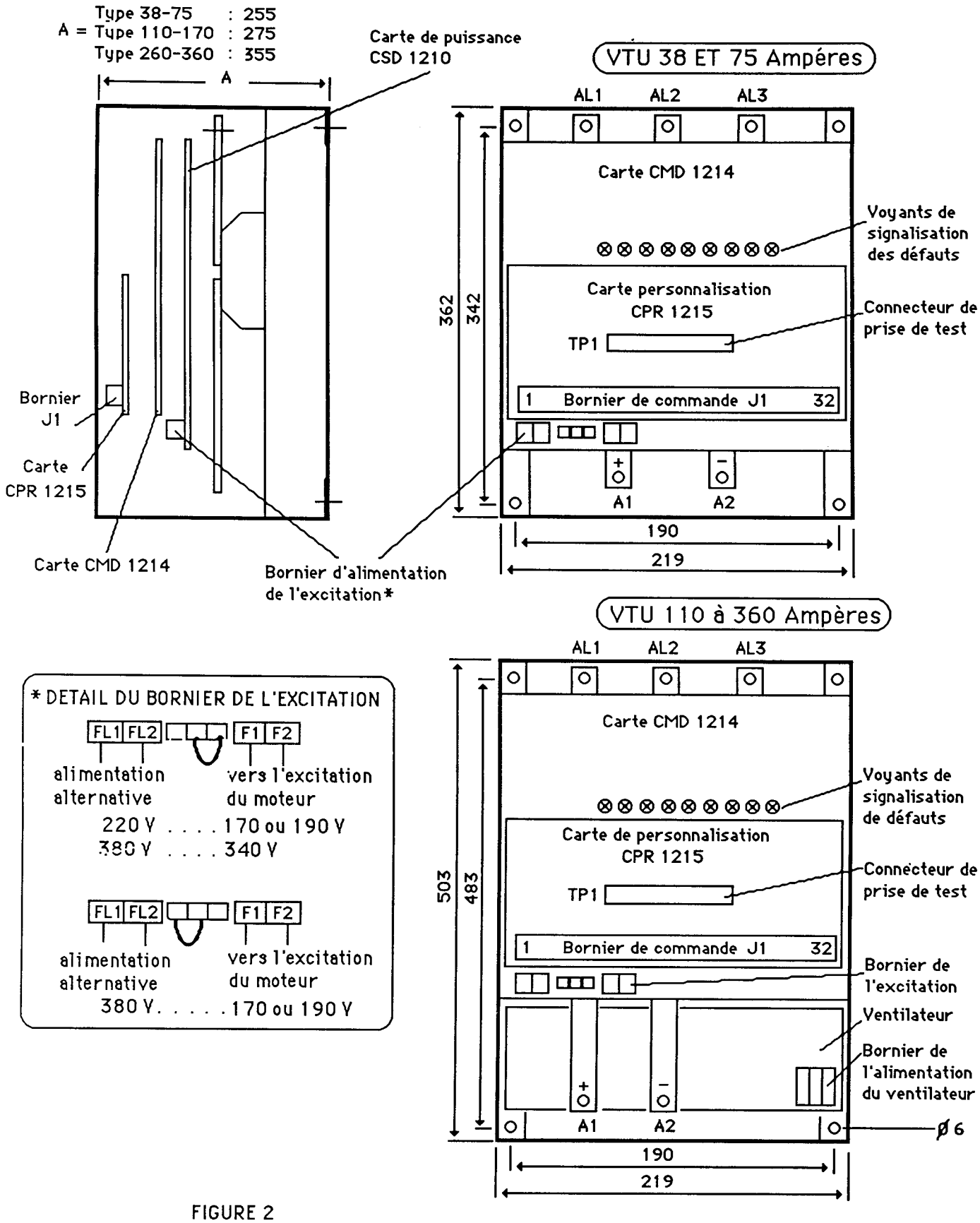



FIGURE 2

12-13-14 : option désexcitation
15-16 : sortie consigne de courant (commun borne 15)
17-18 : retour de la dynamo tachymétrique (+ borne 17)
19-20 : entrée supplémentaire de vitesse (commun borne 19)
21-22 : verrouillage du variateur (bornes court circuitées = variateur déverrouillé)
23-24 : annulation générale des défauts par fermeture intantanée d'un contact entre ces deux bornes
25 : entrée de la commande de vitesse (par rapport à la borne 27)
26-27 : tension fixe de +10 Volts pour l'alimentation du potentiomètre de commande de la vitesse (commun borne 27)
Les bornes 28 à 32 ne doivent être utilisées qu'avec les options
28-29 : entrée isolée avec un signal en courant (0 à 16 mA, 0 à 20 mA ou 4 à 20 mA)
30-31-32 : entrée de commande de vitesse isolée

Capacité de serrage des bornes :
-Bornes de puissance : Barettes avec trou ø 8 mm pour cosse à oeil de 8
-Bornes de commande : Raccordement direct du fil dénudé jusqu'à 2,5 mm2
-Bornes d'excitation : Bornier à vis de ø 4 mm pour cosse à fourche de 4

**2-4-Schéma de branchement type :** voir figure 3 (page 7)

**2-4-1-Fusibles de puissance**

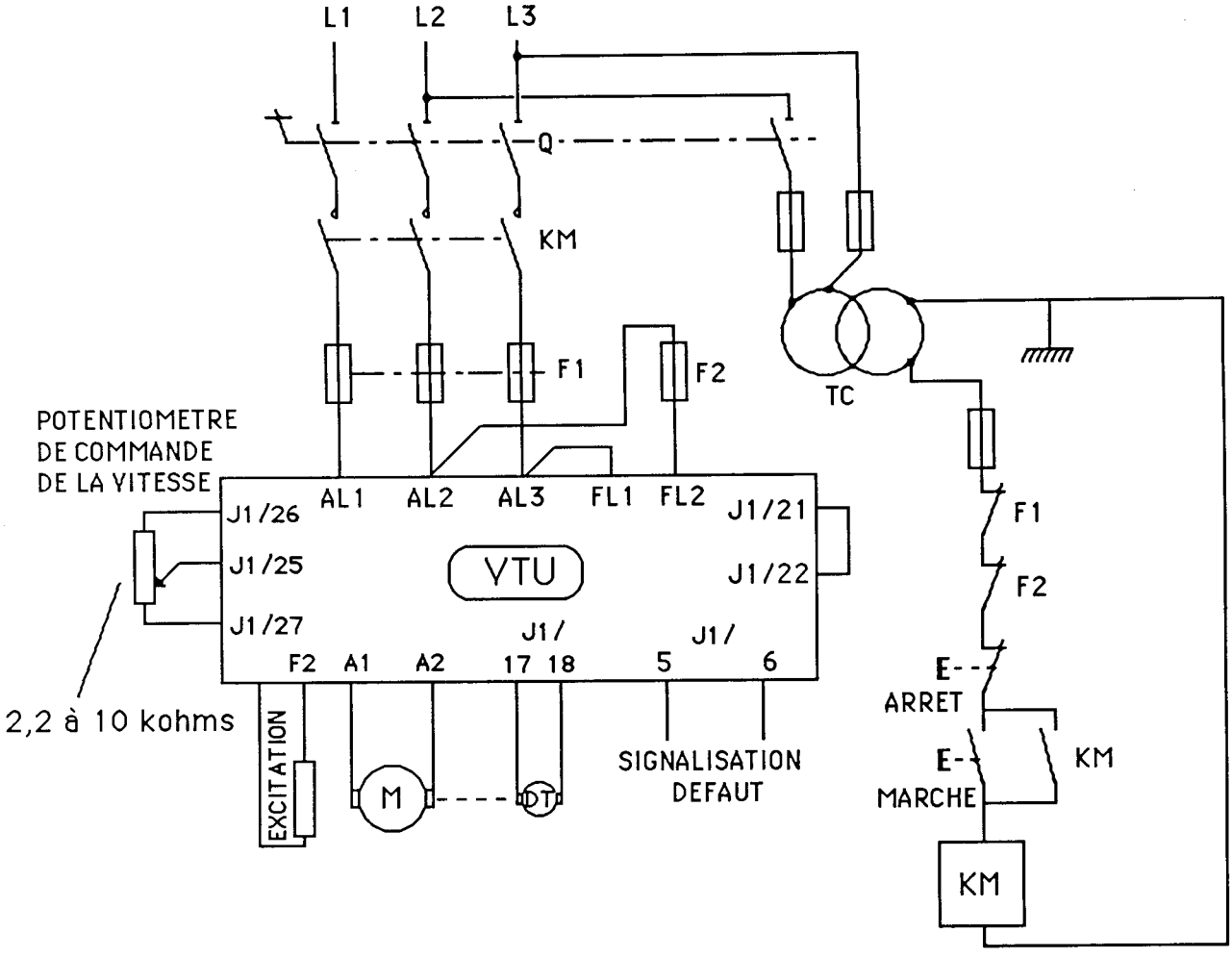
Pour l'usage général, il faut monter trois fusibles du type "ultra rapide" adaptés à la protection des semi-conducteurs, sur l'entrée triphasée AL1, AL2, AL3.

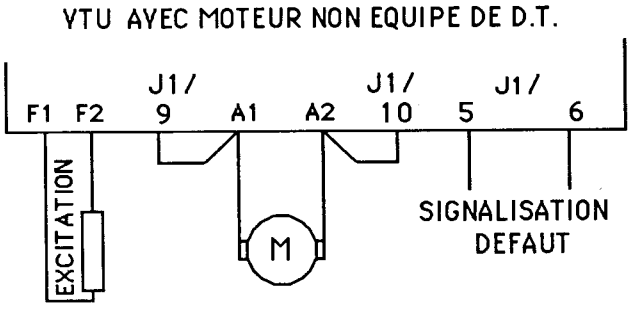
Calibre de ces fusibles

| Intensité nominale du variateur (A) | 38 | 75 | 110 | 170 | 260 | 360 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Calibre des fusibles (A) | 40 | 100 | 125 | 200 | 315 | 500 |

**ATTENTION :** Un quatrième fusible du même calibre doit être monté dans une des connections de l'induit du moteur (A1 ou A2 ) dans le cas ou le moteur fonctionne en freinage par renvoi d'énergie sur le réseau.

## Schéma de branchement type



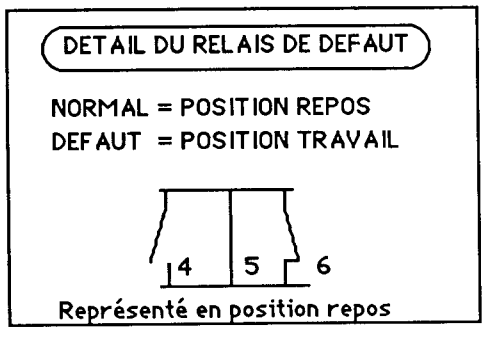




FIGURE 3

### 2-4-2-Fusibles du circuit d'excitation

Il est recommandé de monter un fusible du type distribution, en série avec la borne FL1 ou FL2 . Un calibre de 1O A convient pour la majorité des utilisations courantes

## 3-VERIFICATION AVANT LA MISE SOUS TENSION

### 3-1-Tension d'alimentation

Vérifier que la tension d'alimentation correspond bien à ce qui est porté sur la plaque signalétique du V.T.U. (Voir tableau 1 page 2)

Positionner les trois interrupteurs(S1, S2, S3) de sélection de la tension situés sur la carte de puissance (CSD 1210) , qui doivent être sur la même position. S1, S2, S3 sont fixés sur la face arrière de la carte CSD 1210.

S1, S2, S3 doivent être basculés vers le haut pour les tensions d'alimentation basses , et basculés vers le bas pour les tensions d'alimentation hautes

### 3-2-Fréquence de la tension d'alimentation

Mettre les interrupteurs de la carte mère CMD 1214 sur la position correspondante à la fréquence du réseau d'alimentation (50 ou 60 Hz) Tous les interrupteurs ( SA1 à SA4 )doivent être sur la même position.

### 3-3-Fonctionnement avec dynamo tachymétrique (D.T.)

La D.T. doit être raccordée au bornes J1/17 (+) et J1/18 (-) de la carte personnalisation (CPR 1215).

Si les polarités sont inversées, le moteur va immédiatement monter à une vitesse légèrement supérieure à sa vitesse nominale. Il est donc prudent de vérifier ses polarités. Pour cela , faire tourner le moteur à la main, dans le sens des aiguilles d'une montre quand on regarde le bout d'arbre (c'est le sens de rotation du moteur si les polarités ont été respectées sur l'induit et sur l'excitation). Pour ce sens de rotation, les polarités de la D.T. doivent être :

+ sur la borne J1/17
- " " J1/18

Sélectionner avec le cavalier SA4 de la carte de personnalisation CPR 1215 la position qui correspond à la tension délivrée par la D.T. à la vitesse maximum du moteur:

-Position 1 : tension comprise entre 20 et 60 Volts
-Position 2 : tension comprise entre 50 et 130 Volts
-Position 3 : tension comprise entre 100 et 300 Volts

La position 4 correspond à un fonctionnement sans D.T. , c'est à dire avec un contrôle de la vitesse sur la tension d'induit du moteur. (Voir § 3-4 )

**3-4-Fonctionnement sans D.T.**

Raccorder la tension d'induit sur les bornes 9 et 10 du connecteur J1, en faisant la liaison entre les bornes A1 et J1/9 ainsi que A2 et J1/10.

Dans ce cas, il n'y a pas isolation galvanique parfaite entre les circuits de puissance et de commande, mais une isolation sous haute impédance, qui permet un fonctionnement correct du V.T.U. dans tous les cas de branchement de la référence de vitesse.

Mettre le cavalier SA4 ( carte personnalisation CPR 1215 ) sur la position 4 .

**3-5-Vérification des autres interrupteurs de sélection**

Ils sont placés sur la carte CPR 1215 :

S1 (choix de la consigne de vitesse) doit être sur la position 1, sauf dans le cas ou le V.T.U. est équipé de l'option "consigne isolée"

S2 (utilisation ou non de la double rampe) doit être sur la position 2 pour que la rampe soit en service

S3 (choix du di/dt) doit être sur la position 1

S5/1 et S5/2 (permettent de séparer la boucle de vitesse de la boucle de courant) doivent être en positon "ON" c'est à dire basculés vers la droite.

S5/3 (choix de l'option désexcitation) doit être en position "ON" c'est à dire basculé vers la droite quand le V.T.U. n'est pas équipé de l'option désexcitation.

S6/1 (permet d'isoler la commande des thyristors du reste de la régulation) doit être sur la position "ON" c'est à dire basculé vers la droite.

S6/2 (permet d'isoler la boucle de linéarisation de la commande) doit être sur la position "ON" c'est à dire basculé vers la droite

**3-6-Vérification du raccordement du circuit de l'excitation**

Se reporter au tableau 1 et à la figure 3 .

Par mesure de sécurité, mesurer avec un voltmètre continu, la tension entre les bornes F1 et F2 , dès que le moteur est sous tension , et vérifier que la tension mesurée correspond bien à la valeur plaquée sur le moteur.

## 4-MISE EN ROUTE ET REGLAGES

### 4-1-Réglage du courant de limitation

Il est déconseillé d'effectuer ce réglage en faisant débiter du courant dans le moteur à l'arrêt . En effet le V.T.U. autorise une surcharge transitoire de 1.5 fois la valeur nominale pendant 10 secondes . Si la surcharge persiste après ce temps , le V.T.U. se verrouille. (voir § 1-1) . La mesure n'est donc pas facile à effectuer.

La valeur réelle de limitation du courant sera de 1.5 fois la valeur nominale du moteur .

Ce réglage peut être effectué d'une manière approchée en agissant sur le potentiométre R110 :

-si R110 est en butée sens horaire , le courant dans le moteur est limité à la valeur nominale du calibre du variateur ( voir tableau 1 page 2 )

-si R110 est en butée sens anti horaire, le courant dans le moteur est limité à une valeur égale à la moitié du calibre du variateur

-si R110 est à mi course , le courant dans le moteur est limité à une valeur égale à 0,75 fois le calibre du variateur

-le courant dans le moteur est limité à une valeur proportionnelle à l'angle de rotatation de R110 , entre la moitié et la valeur nominale du calibre variateur

Autre méthode permettant un réglage plus précis:

-brancher un voltmétre entre les points test TP1/11 et TP1/8, situés sur le connecteur de prise de test TP1 ( sur la carte CPR 1215 ) . La carte test CTC 1282 permet un accès plus facile aux points test.

-débrancher une des connections de l'induit ( A1 ou A2 ) .

-mettre le V.T.U. sous tension , afficher une consigne de vitesse de valeur supérieure à 1 Volt .

-lire la tension sur le point test TP1/11 . Cette tension de 10 V environ correspond à la valeur du courant du calibre nominal du variateur

-brancher le voltmétre entre les points test TP1/10 et TP1/8

-agir sur R110 pour avoir au point TP1/10 une tension égale à :

$$\text{tension sur TP1/11} \times \frac{\text{courant nominal moteur}}{\text{courant nominal variateur}}$$

### 4-2-Vérification des polarités de branchement de la D.T.(voir § 3-3)

## 4-3-Réglage de la vitesse maximum du moteur

Se reporter au § 3-3 pour la sélection du calibre avec le cavalier SA4 (carte CPR 1215)
Le réglage fin se fera avec le potentiomètre R107 situé sur la carte CPR 1215

## 4-4-Réglage des rampes d'accélération et de décélération

La sélection de l'utilisation ou non de la bouble rampe se fait par le commutateur SA2 (CPR 1215) qui doit être sur la position 2 pour que la rampe soit en service.

Le potentiomètre R105 règle la pente de décélération ( augmentation du temps en tournant le potentiomètre dans le sens horaire)

Le potentiomètre R106 règle la pente d'accélération (augmentation du temps en tournant le potentiomètre dans le sens horaire) .

Le temps mini est de 0.5 seconde et le temps maxi de 15 secondes, avec la valeur standard du condensateur C3 (2.2 µF) . En augmentant la valeur de C3 on augmente dans les mêmes proportions le temps de la rampe .

## 4-5-Réglage de la réponse de la boucle de vitesse

Ce réglage se fait en principe avec les rampes réglées au minimum ( voir § 4-4 ) .

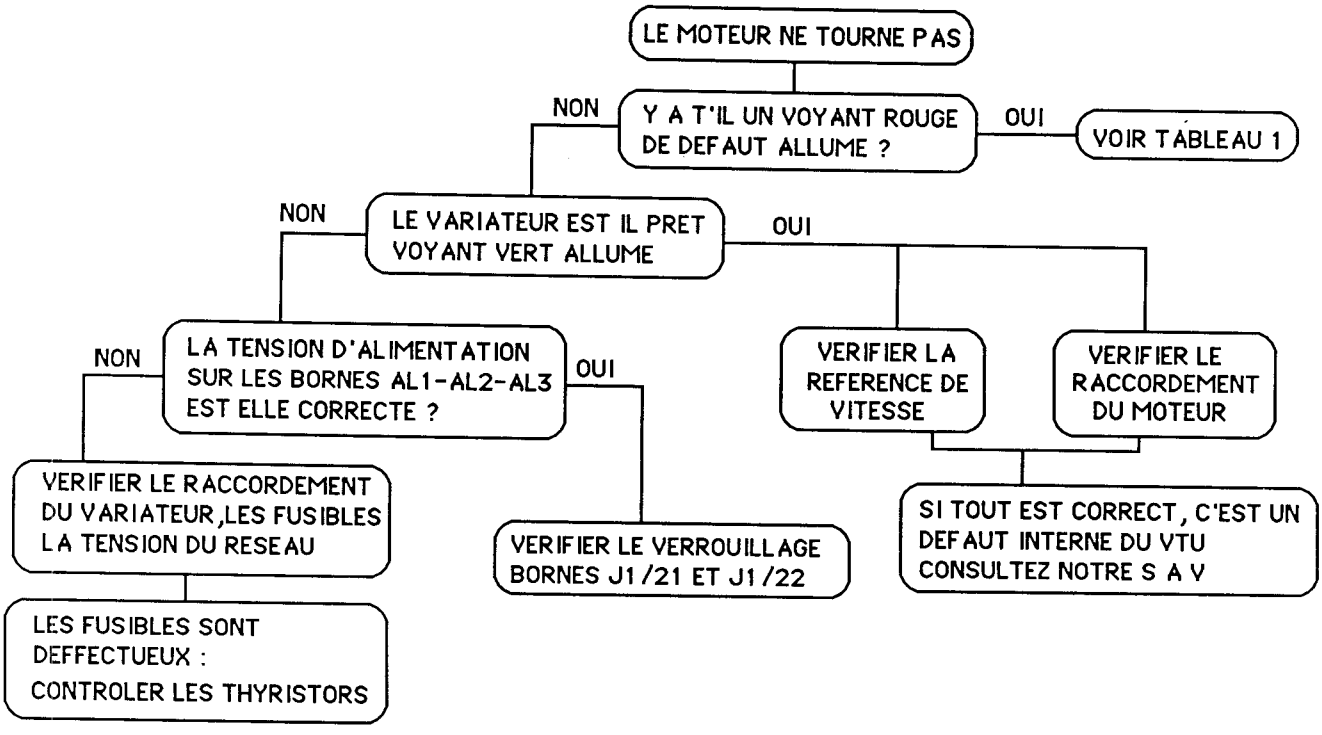
Mettre sur la commande de vitesse un échelon de consigne d'environ la moitié de la valeur nominale.

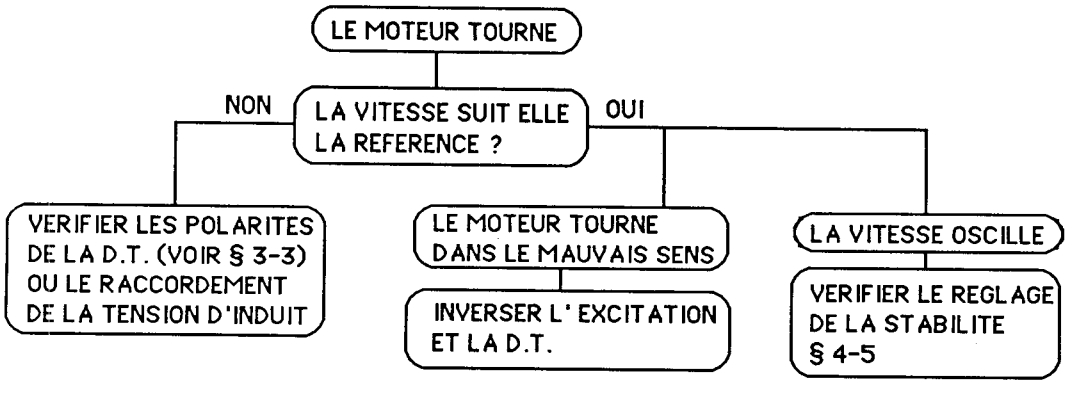
Observer le signal de la D.T. IL doit atteindre sa valeur de consigne le plus rapidement possible sans dépassement important.

Le réglage se fait par le potentiométre R109 (CPR 1215) . Il peut être nécessaire d'augmenter la valeur du condensateur C6 (valeur standart 0.47 µF)

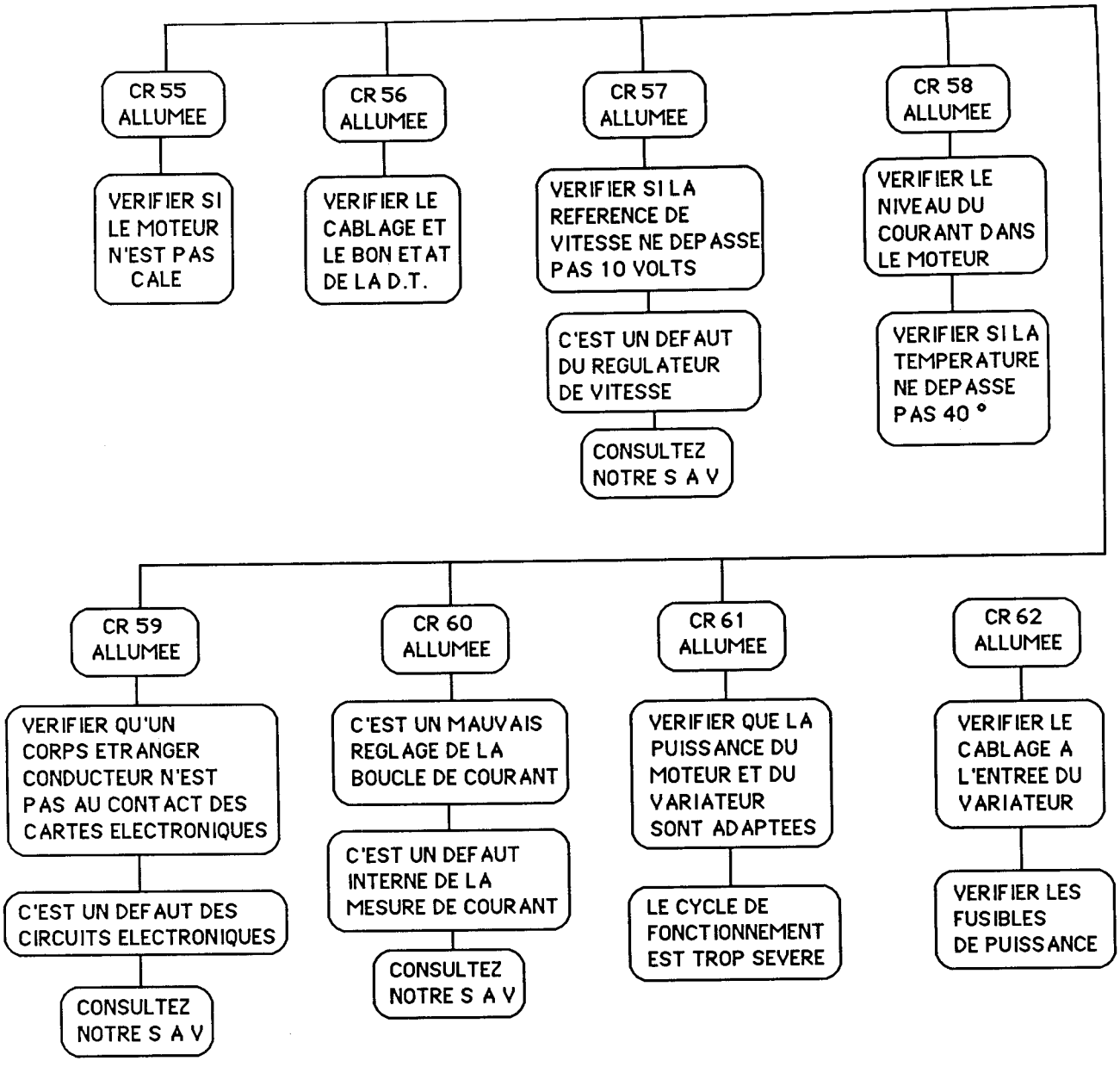
## 5-DEPANNAGE

**EN CAS DE DEFAUT DE FONCTIONNEMENT NE PAS MODIFIER LES REGLAGES**



# TABLEAU DES DEFAUTS SIGNALES PAR LES VOYANTS LED



**MOTEURS LEROY-SOMER - 16015 ANGOULEME CÉDEX - FRANCE**

---

**AGENCE A CONTACTER :**

Imprimerie MOTEURS LEROY SOMER
RC ANGOULÊME B 671 820 223