

VTR.D variateur triphasé pour moteur à courant continu Notice de mise en service et de maintenance

NOTE

Leroy-Somer se réserve le droit de modifier les caractéristiques de ses produits à tout moment pour y apporter les derniers développements technologiques.

Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles de changer sans avis préalable.

Leroy-Somer ne donne aucune garantie contractuelle quelle qu'elle soit en ce qui concerne les informations publiées dans ce document et ne sera tenu pour responsable des erreurs qu'il peut contenir ni des dommages causés par son utilisation.

ATTENTION

Toute intervention, tant sur la partie électrique que sur la partie mécanique de l'installation ou de la machine, doit être précédée de la coupure de l'alimentation du variateur.

Sommaire

	Pages
Présentation	3/4
Généralités	5
Guide de choix du VTR.D	6/7
Caractéristiques	8
Définition du VTR.D - Borniers de raccordement	
Pont puissance	9
Carte interface puissance	9
Carte contrôle	10
Bornier option J5	11
Exemples d'applications	12/13
Installation	
Montage	14
Encombrements et masses variateurs	15/16
Raccordements puissance	17
Encombrements et masses inductances	18
Encombrements fusibles	19
Raccordements	
Schéma standard conseillé 24 à 72A	20
Schéma standard conseillé 150 à 650A	21
Utilisation des commandes externes	22 à 25
Logique de validation	26/27
Implantations	
Ponts puissance	28/29
Carte puissance, carte allumeurs réversibles	30
Carte contrôle	31
Carte réglages	32
Mise en service	35 à 41
Eléments séparés et de rechange	42
Eléments de rechange	43
Câblage interne	44/45
Synoptique	46
Encombrements des variateurs équipés	48

Présentation

VTR.D

Réversible statique

4 quadrants

Les variateurs triphasés VTR.D à double pont de 24 à 650A sont destinés à la régulation de vitesse des moteurs à courant continu de 4 à 225 kW.

Calibres : I (A) 24, 36, 72, 150, 250, 400, 650,

Tension réseau (V) jusqu'à 440V \pm 10 % - 50/60Hz \pm 2Hz

Gamme de vitesse 1 à 300 - Contrôle par dynamo tachymétrique
1 à 20 par retour U mais la précision dépend du moteur.

Caractéristiques

Les variateurs de vitesse VTR.D sont destinés à l'alimentation de moteurs à courant continu, excitation séparée, à partir d'un réseau alternatif triphasé. Réversibles, pont complet, ils permettent le fonctionnement dans les 4 quadrants du plan couple-vitesse. Isolement total puissance/contrôle.

Constitution

La gamme VTR.D comprend 7 calibres de 24 à 650A, de technologie compacte.

Dans un boîtier métallique avec capot de protection, sont disposés :

- une carte de contrôle supportant une carte réglages,
- une carte interface puissance,
- la partie puissance et le redresseur d'excitation.

- Carte contrôle (voir pages 10 et 31).

Elle est commune à l'ensemble de la gamme VTR.D et présente les caractéristiques suivantes :

- fixation en 4 points par système à pression,
- bornes débrochables pour les raccordements extérieurs à la partie inférieure de la carte,
- réglages par cavaliers et potentiomètres regroupés sur une carte réglages débrochable ne comportant que des composants passifs et les DEL de signalisation,
- possibilité de monter des options (voir page 34).

Elle peut être changée sans outils ; la mémoire des réglages est conservée par la carte réglages.

Elle regroupe les fonctions suivantes :

- régulation de courant à double boucle en cascade,
- asservissement de vitesse à action proportionnelle, intégrale et dérivée,
- logique d'inversion,
- fonction de limitation du courant d'induit,
- circuit allumeur à trains d'impulsions,
- sécurité à la mise sous tension et hors tension,
- sécurité présence courant d'excitation,
- rampe,
- logique de commande,
- 8 DEL dont 3 visibles capot monté.

Utilisations spécifiques

Se reporter aux pages suivantes : 11, 12, 13, 22 à 27, 39 à 41.

Présentation

- Carte interface puissance (voir page 30).

Elle regroupe :

- des sources d'alimentation régulées,
- des circuits d'amorçage et de protection des thyristors,
- un boîtier de personnalisation (RT) du variateur, (voir page 42 pour le module de courant),
- un cavalier d'adaptation tension du transformateur de contrôle (CAV4),
- 3 cavaliers séparation puissance/contrôle (CAL), qui permettent une alimentation séparée de la puissance et du contrôle,
- 2 relais de sortie.

Utiliser **impérativement** une carte isolement galvanique dans le cas d'un retour tension.

Dialogue par DEL et relais

8 DEL et 2 relais :

- 4 DEL rouges, 3 DEL vertes et 1 DEL jaune,
- 2 relais affectables par câblage.

Informations fournies par les DEL visibles extérieurement :

- ON : le variateur a reçu les informations de validation \Rightarrow DEL verte allumée,
- $I \geq$: variateur en limitation d'intensité \Rightarrow DEL jaune allumée,
- FAULT : défaut \Rightarrow DEL rouge allumée.

Toutes les DEL se trouvent sur la carte réglages. (autres DEL voir page 33).

Informations fournies par les relais en version standard :

- variateur validé : K1 monté, contact fermé,
- variateur hors limitation : K2 monté, contact fermé.

Il est possible d'attribuer d'autres fonctions à ces relais (voir page 12).

Choix du moteur

Le moteur doit être conçu et dimensionné pour une alimentation en courant pulsé avec variation de vitesse et de couple correspondants au fonctionnement à assurer.

Facteur de forme = 1,05

Il sera à excitation séparée ou à aimants permanents. Ne pas utiliser de moteur à excitation série et compound.

Dans le cas d'excitation contrôlée ou de désexcitation, utiliser une tension inducteur égale à environ la moitié de la tension réseau.

Exemple : 190V pour une tension réseau 380V alternatif.

Tension d'induit recommandée \leq tension réseau x 1,05.

Guide de choix du VTR.D

Association variateur/moteur

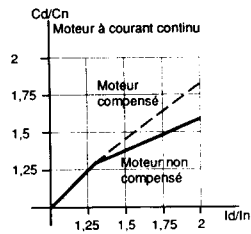
La référence du variateur, qui figure sur le bordereau de livraison et sur l'étiquette signalétique située sur la face latérale gauche de l'appareil, doit être précisée lors de toute communication avec nos services.

Vérifier la compatibilité RESEAU-VARIATEUR-MOTEUR d'après le tableau ci-dessous.

Les valeurs indiquées correspondent à une température ambiante de 40°C. Au-delà et jusqu'à 60°C, appliquer un déclassé en intensité de 1,2 % par degré C supplémentaire.

Alimentation triphasée	Courant maximal permanent	Moteur Puissance maximale Cd/Cn = 1,2	Moteur		Référence	Masse	
			Tension d'induit UA	Excitation courant lex maxi			
Tension	Courant de ligne						
U eff	I eff						
	A	A	KW	HP	V	A	kg
220/240V ± 10 % 50/60Hz	18	24	4,2	5,7	230	15	VTR. D 2.24 6,5
	27	36	6,3	8,5	230	15	VTR. D 2.36 10
	54	72	12,5	16,5	230	15	VTR. D 2.72 10
	112	150	25	33,5	230	15	VTR. D 2.150 11
	187	250	41	55	230	15	VTR. D 2.250 13
	300	400	65	88	230	15	VTR. D 2.400 47
	487	650	105	142	230	15	VTR. D 2.650 47
380/415V ± 10 % 50/60Hz	18	24	7	9,5	400	15	VTR. D 3.24 6,5
	27	36	10,5	14	400	15	VTR. D 3.36 10
	54	72	21	28	400	15	VTR. D 3.72 10
	112	150	45	60	400	15	VTR. D 3.150 11
	187	250	75	100	400	15	VTR. D 3.250 13
	300	400	120	160	400	15	VTR. D 3.400 47
	487	650	195	260	400	15	VTR. D 3.650 47
440V ± 10% 50/60Hz	18	24	8	10,5	460	15	VTR. D 4.24 6,5
	27	36	12	16	460	15	VTR. D 4.36 10
	54	72	24	32	460	15	VTR. D 4.72 10
	112	150	52,5	70	460	15	VTR. D 4.150 11
	187	250	86	115	460	15	VTR. D 4.250 13
	300	400	138	183	460	15	VTR. D 4.400 47
	487	650	224	299	460	15	VTR. D 4.650 47

Choix du calibre du variateur



Le tableau de la page 6 permet de déterminer le variateur pour :

- un fonctionnement en régime permanent,
- un couple de démarrage égal à 1,2 fois le couple nominal du moteur.

En cas de régime cyclique voir ci-dessous.

Si le couple de démarrage nécessaire est supérieur à 1,2 Cn, considérer l'intensité maximale Id absorbée par le moteur pour déterminer le variateur :

- Id doit être \leq courant maximal permanent du variateur.

Pour déterminer l'intensité maximale Id du moteur en fonction du couple de démarrage, consulter les courbes de la machine, ou à défaut notre abaque ci-contre.

Exemple : Cd/cn = 1,6 moteur non compensé. Notre abaque donne Id/In = 2.

I max. variateur \geq 2 In moteur.

Fonctionnement en régime permanent

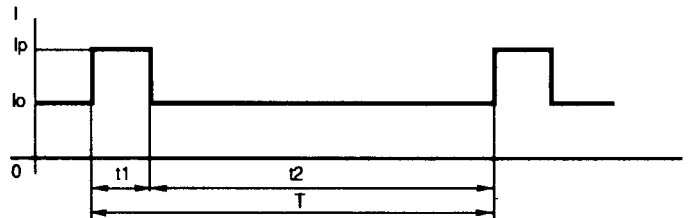
Le variateur est caractérisé par une intensité maximale permanente (I max.) qui n'autorise aucune surcharge.

Fonctionnement en régime cyclique

Le fonctionnement peut être défini par 2 intensités I_o et I_p

I_p = courant pointe,

I_o = courant en régime établi.



Il faut observer les limites de temps suivantes :

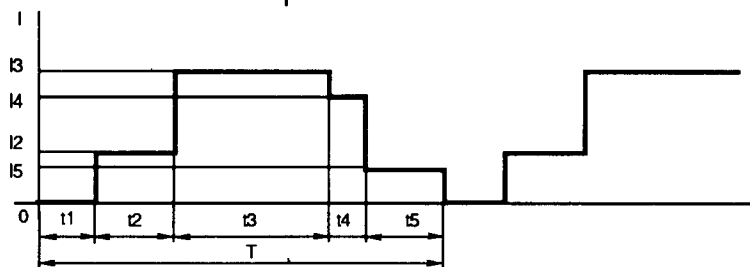
- $t_2 \geq 7 t_1$,
- $t_1 \leq 30s$.

Pour I_o et I_p, les valeurs maximales selon les calibres sont les suivantes (en A) :

I maxi permanente	24	36	72	150	250	400	650
I _o	16	25	50	100	165	265	430
I _p	33	50	100	200	330	530	860

Dans le cas d'un cycle de fonctionnement particulier et bien connu, il faut calculer l'intensité moyenne thermiquement équivalente Imte :

$$Imte = \sqrt{\frac{I_1^2 t_1 + I_2^2 t_2 + I_3^2 t_3 + \dots + I_n^2 t_n}{T}} \quad \text{avec } T = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n$$



$$\text{Exemple : } Imte = \sqrt{\frac{I_2^2 t_2 + I_3^2 t_3 + I_4^2 t_4 + I_5^2 t_5}{T}}$$

Cette intensité Imte doit être $\leq 0,8$ I maxi . S'assurer que l'intensité de pointe est \leq I_p.


Caractéristiques

Tension, fréquence du réseau triphasé d'alimentation	Maximale 440V ± 10 % 50/60Hz ± 2Hz
Tension d'induit recommandée selon la tension réseau	U induit ≤ U réseau x 1,05.
Tension réseau d'excitation	Tension maximale 440V réseau - U excitation environ 0,9 U réseau.
Courant d'excitation maxi.	15A
Courant minimal détectable par les sécurités	0,5A
Limitation du courant d'induit	Réglable sur le variateur de Ip/3 à Ip (Ip : courant pointe du variateur , voir pages 36 et 37). Autres possibilités voir page 25.
Gamme de vitesse	1 à 300 avec dynamo tachymétrique 1 à 20 avec retour U mais la précision dépend du moteur.
Précision avec variations : - du couple résistant 0,2 Cn à Cn - de la tension réseau ± 10 % - de la température ambiante 20°C ± 20°C	avec dynamo tachymétrique - 0,24 % de la vitesse affichée - 0,066 % de la vitesse maximale ± 0,2 % de la vitesse affichée ± 1 % de la vitesse affichée ± 0,1 % de la vitesse maximale
Consigne de vitesse : - par potentiomètre - par signal analogique - en courant par signal	Deux entrées tensions ± 10V. 1 à 10 kΩ raccordé sur la source interne 0, +10V ou 0, - 10V. 0 à ± 10V délivré par une source extérieure (impédance d'entrée 32kΩ) 0/20mA impédance d'entrée 205Ω 4/20mA impédance d'entrée 254Ω Les entrées ± 10V et l'entrée 0/20 mA sont sommatriques et isolées du réseau.
Retour vitesse par capteur ou dynamo tachymétrique	6 positions de réglage : 10-22-45-90-180-500 Utiliser avec carte isolement galvanique pour retour U - Cavalier en position 10
Rampe d'accélération et de décélération	Temps d'accélération et de décélération réglables séparément de 0,5 à 60s en 2 plages. Possibilité d'augmenter le temps (voir page 24).
Inversion du sens de marche	Par ordres extérieurs sur entrées logiques ou par inversion de consigne vitesse Inversion : bande morte 10 ms Fonctionnement dans les 4 quadrants du plan couple / vitesse.
Tensions et courants disponibles sur le variateur (intensités cumulatives)	+ 15V (P15) ou - 15V (N15) débit maximal 30mA, pour toutes les entrées (commande, validation, affichage, régulation), les cartes options, toutes les fonctions extérieures. + 24V (PL) débit maximal 50mA ou 80 mA si aucun débit sur le + 15V.
Relais de sortie caractéristiques électriques maximales des contacts	220V ~ ; sur contacteur auxiliaire : appel 300 VA, maintien 30 VA - 30V = , 0,5A maxi. pouvoir de commutation minimal : 24V/20mA , alternatif ou continu. nombre de manoeuvres : 10 ⁶
Degré de protection	IP00
Températures ambiantes : - pour fonctionnement - pour stockage	- 0°C à 40°C (fonctionnement possible jusqu'à 60°C en déclassant l'intensité de 1,2 % par °C supplémentaire) - - 25°C à + 70°C
Déclassement en fonction de l'altitude	Déclasser l'intensité de 0,7 % par 100 m au-dessus de 1000 m.
Vibrations et chocs	Essais effectués suivant recommandation CEI publication 68/2/6/FC.

Définition du VTR.D

Borniers de raccordement

Pont puissance

AL1 AL2 AL3	}	alimentation du réseau jusqu'à 440V - 50/60 Hz.
		masse
M1 + M2 - 0-220	}	induit du moteur alimentation séparée du ventilateur (calibres 400 et 650A) - tension : 220V alternatif - puissance : 185W - intensité : 0,85A

Carte interface puissance

Appellation	P.J1-J2	Fonction
CL1 CL2 CL3	1 2 3	alimentation contrôle - utilisées si les alimentations puissance et contrôle sont dissociées ($U \geq 440V$) - courant absorbé : 70 mA pour 24, 36, 72, 400, 650A et 300 mA pour 150 et 250A.
RU	4	sortie tension induit pour asservissement retour U
RNA RNB	5 6	entrée capteur de vitesse ou tension
M1 +	7	borne M1 du moteur pour asservissement retour U
FL1 FL2	8 9	alimentation monophasée du pont d'excitation
F1 +	10	sortie positive du pont d'excitation
F2 -	11	sortie négative du pont d'excitation
K1A* K1B	12 13	contact libre de potentiel du relais K1 (verrouillage) fermé quand le variateur est validé
K2A* K2B	14 15	contact libre de potentiel du relais K2 (limitation de courant) fermé quand le variateur est hors limitation
TTA** TTB	16 17	(thermal trip contact), contact à ouverture libre de potentiel, de la sonde de température des radiateurs
PTE	18	alimentation + 24V (10mA)
NTE	19	alimentation - 24V (10mA)
NC	20	non connecté

bornes
à vis

* Caractéristiques maximales des contacts :

- tension : 220V ~, appel 300 VA maxi, maintien 30VA maxi, / 30V = , 0,5A maxi
- nombre de manoeuvres : 10^6
- pouvoir de commutation minimal : 24V/20 mA alternatif ou continu.

** Caractéristiques maximales du contact de la sonde (à partir du 150A).

- Pouvoir de coupure : ~ inductif 250V/5A,
= inductif 30V/3A.

Définition du VTR.D

Borniers de raccordement

Carte contrôle

Appellation	C.J1	Fonction
E1	1	entrée consigne de vitesse $0 \pm 10V$ ($32k\Omega$)
OE1	2	0V de l'entrée E1
E2	3	entrée consigne de vitesse $0 \pm 10V$ ($32k\Omega$)
OE2	4	0V de l'entrée E2
EC1	5	entrée consigne de vitesse $0/20mA$ (205Ω)
OEC	6	0V des entrées EC1 et EC2
EC2	7	entrée consigne de vitesse $4-20mA$ (254Ω)
P10	8	alimentation + $10V \pm 0,6V$ du potentiomètre de référence ($10mA$)
N10	9	alimentation - $10V \pm 0,6V$ du potentiomètre de référence ($10mA$)
ECL	10	(external current limit) entrée pour limitation du courant $0/-10V$. $R = 32k\Omega$ (voir page 25).
P15	11	alimentation + $15V \pm 0,6V$ débit maximal $30mA$ sans option
N15	12	alimentation - $15V \pm 0,6V$ débit maximal $30mA$ sans option
0V	13	0V
SAO	14	(speed amplifier output) sortie de la boucle vitesse $I_{maxi} \leq 5mA$
CAI	15	(current amplifier input) entrée de la boucle courant ($100k\Omega$)
PL	16	(positive logic) alimentation des entrées logiques ($24V =$)
RUN	17	validation du variateur (allumeurs, boucles, rampe) par PL
SAD	18	(auxiliary speed amplifier input) entrée supplémentaire de la boucle vitesse ($30k\Omega$)
RO	19	(ramp output) sortie de la rampe ($5mA$)
ISI	20	(inhibition speed integration) suppression de l'intégration de l'amplificateur de vitesse par 0V
PL	21	(positive logic) alimentation des entrées logiques ($24V =$)
DCC	22	signal courant [$0/10V$ pour I pointe VAR. ($5mA$)] $7,2V$ pour I maxi permanent du variateur
SP	23	signal vitesse [$0 \pm 8V$ pour vitesse maximale réglée ($5mA$)]
IRT	24	augmentation du temps de rampe par tension extérieure voir page 24.
RZR	25	remise à zéro rapide de la rampe par 0V
FW	26	forward } validation par PL
RV	27	reverse }
PL	28	+ $24V$ débit $20mA$
OV	29	0V
LS	30	(low speed) dévalidation de petite vitesse interne par PL
AT	31	borne affectable connectée à la borne AT du bornier J5-24
FF	32	défaut excitation
SF	33	défaut réseau

Utilisation des bornes : voir pages 22 à 27.

Définition du VTR.D

Borniers de raccordement Utilisations spécifiques

Les informations du bornier J5 sont réservées à l'utilisation de cartes option situées dans le " bac option " (voir page 34).

Bornier option J5

Appellation	J5	Fonction
SMA	01	entrée du détecteur de présence référence vitesse
SM	02	sortie du sommateur des références
SRC	03	sortie du circuit "élaboration références vitesse"
RIN	04	entrée de la rampe de vitesse
RO	05	sortie de la rampe de vitesse
SAI	06	entrée amplificateur de vitesse
SAO	07	sortie amplificateur de vitesse
CAI	08	entrée amplificateur de courant
CAO	09	sortie amplificateur de courant
IGI	10	entrée de commande des allumeurs signal analogique 0-10V
FS	11	sortie de l'information "défaut"
CRA	12	commande du relais K1
VA	13	validation des allumeurs (sortie)
IHL	14	entrée logique pour validation allumeurs par logique de commande ou par logique de frein
ODM	15	} sortie de la logique de commande
ODM	16	
CRB	17	commande du relais K2
DLIM	18	détection de fonctionnement en limitation de courant
SNO	19	information vitesse nulle (vitesse nulle = 1)
ISI	20	validation de l'intégration (shuntage par OV)
SNO	21	complément de 19 (vitesse nulle = 0)
VLI	22	validation logique d'inversion ; pas d'inversion possible si VLI = 0
PL	23	positive logic : + 24V
AT	24	borne affectable connectée à la borne AT du bornier client (C.J1-31)
AKM10	25	} bornes connectées entre elles libres de potentiel
AKM10	26	
SI	27	signal courant
SAD	28	entrée supplémentaire de l'amplificateur de vitesse
RZR	29	Remise à zéro de la rampe RZR = 0
RTU	30	retour tension si isolement galvanique monté sur la carte puissance
VNF	31	- 24V
N15	32	- 15V
0	33	0V
P15	34	+ 15V
DVA1	35	état du pont 1
DVA2	36	état du pont 2
VSI	37	entrée validation de la boucle courant
SP	38	signal vitesse ; information analogique $\pm 8V$ pour N max.
DSE	39	sortie du détecteur du signe de l'erreur de vitesse
CA1	40	commande du pont 1 par information logique
CA2	41	commande du pont 2 par information logique
CSI	42	sortie de la logique d'inversion pour validation de la boucle courant
	43	} utilisées avec module d'excitation contrôlée.
	44	
	45	
	46	
	47	
	48	

Les bornes 1 à 24 sont aussi utilisées pour la personnalisation du produit (voir page 13)

Définition du VTR.D

Bornier de raccordement Utilisations spécifiques

Nous avons représenté sur le tableau de la page suivante, à titre d'exemple, les différentes utilisations du variateur :

- 1 - Il représente le câblage du produit sortie usine. Le relais K1 est commandé lorsque les allumeurs sont validés (le moteur est sous tension).

Le relais K2 est commandé lorsque le variateur est en asservissement de vitesse (la limitation de courant n'est pas atteinte).
- 2 - Le relais K1 est commandé lorsque le produit "n'est pas en défaut".

Le relais K2 est commandé lorsque le variateur est en asservissement de vitesse.
- 3 - Le relais K1 est commandé lorsque le produit "n'est pas en défaut".

Le relais K2 est commandé lorsque la vitesse du moteur est supérieure à environ 1 % de la vitesse maximale (détection de vitesse non nulle).
- 4 - Le relais K1 est commandé lorsque les allumeurs sont validés.

Le relais K2 est commandé lorsque la vitesse du moteur est supérieure à environ 1 % de la vitesse maximale.
- 5 - L'ordre de mouvement est fourni par la présence de la référence avec configuration des relais identique à la colonne 1.
- 6 - Fonctionnement uniquement dans 2 quadrants, l'inversion des ponts se fait lorsque la vitesse nulle est atteinte.

Le relais K1 est commandé lorsque les allumeurs sont validés (le moteur est sous tension).
Le relais K2 est commandé lorsque le variateur est en asservissement de vitesse (la limitation de courant n'est pas atteinte).
- 7 - Shuntage de l'intégration à vitesse nulle.

Il permet d'éviter une dérive en vitesse au voisinage de l'arrêt.
Le relais K1 est commandé lorsque les allumeurs sont validés (le moteur est sous tension).
Le relais K2 est commandé lorsque que le variateur est en asservissement de vitesse (la limitation de courant n'est pas atteinte).
- 8 - Asservissement d'une commande de frein pour mouvement exclusivement horizontal. Le relais K1 est commandé lorsque les allumeurs sont validés.
- 9 - Le relais K1 est commandé lorsque le produit "n'est pas en défaut"
Le relais K2 est commandé si la vitesse du moteur est supérieure à environ 1% de la vitesse maximale (détection de vitesse nulle).

Pour le mouvement vertical, utiliser l'option logique de frein.

Définition du VTR.D

Bornier de raccordement Utilisations spécifiques

Exemples d'applications

Appellation	J5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
AT	24									
PL	23									
VLI	22									
SNO	21									* *
ISI	20									
SNO	19			* 	* 					
DLIM	18									
CRB	17									
ODM	16									
ODM	15									
IHL	14									
VA	13									
CRA	12									
FS	11									
IGI	10									
CAO	09									
CAI	08									
SAO	07									
SAI	06									
RO	05									
RIN	04									
SRC	03									
SM	02									
SMA	01									

Le variateur est livré avec le bornier option dans la configuration 1. Il est possible d'obtenir les autres utilisations (voir page 12).

Pour pouvoir effectuer les adaptations, le produit est livré avec 4 connecteurs de 6 points et 10 straps.

* ——— liaison directe entre les bornes SNO et CRB

* * ——— liaison directe entre les bornes SNO et CRB

Installation

Précautions de montage

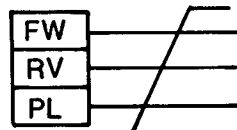
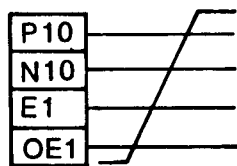
Monter l'appareil verticalement pour que la circulation d'air se fasse de bas en haut dans les ailettes des radiateurs.
Eviter la proximité d'éléments chauffants.
Si l'appareil doit être mis en armoire, prévoir des ouvertures à persiennes pour la circulation de l'air de refroidissement, et dans le cas d'une ventilation forcée, une ouverture sur le toit munie d'une hotte de protection.

• Isolement

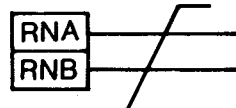
En dehors de la borne repérée \equiv réservée à cet effet, ne raccorder aucun des conducteurs connectés aux borniers à une masse ou à la terre de l'installation.

- Les circuits extérieurs d'affichage de vitesse et de retour (cas de dynamo tachymétrique) devront être câblés en fils torsadés (pas ≤ 5 cm).
Isoler le plus possible les fils contrôle des câbles puissance.
Les informations aux bornes suivantes devront, impérativement, être câblées comme décrit ci-dessus. La longueur maximale de la liaison sera de 5 m. Au delà, prévoir un circuit interface.

Bornier J1 carte de contrôle



Bornier J1 carte interface puissance



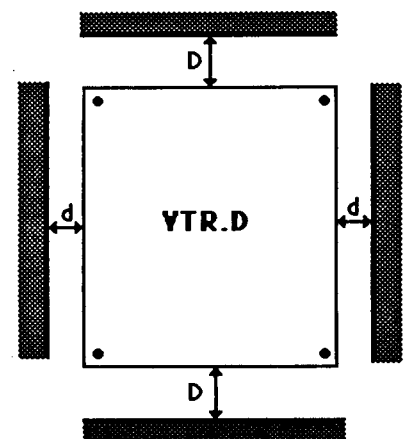
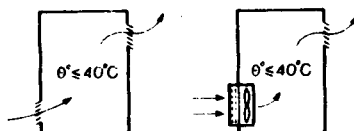
les autres informations accessibles au niveau du bornier client devront être câblées en fil torsadé (pas ≤ 5 cm) et blindé (blindage connecté à la masse du produit).

Montage en coffret métallique protégé

Degré de protection IP23

Afin d'assurer une bonne circulation d'air dans le produit :

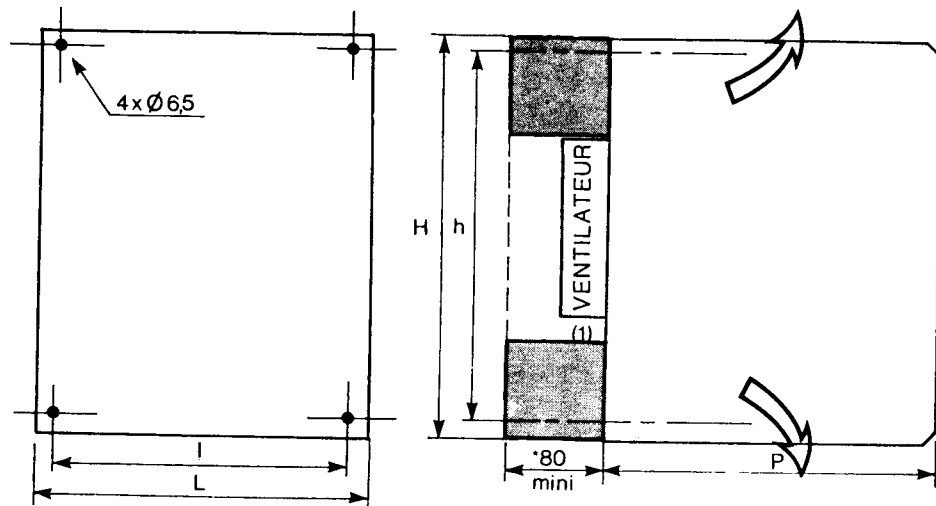
- respecter un espace libre suffisant autour du variateur :
 - . $d \geq 50$ mm,
 - . $D \geq 100$ mm,
- prévoir des ouïes de ventilation,
- s'assurer que la ventilation est suffisante, sinon prévoir une ventilation forcée avec filtre.



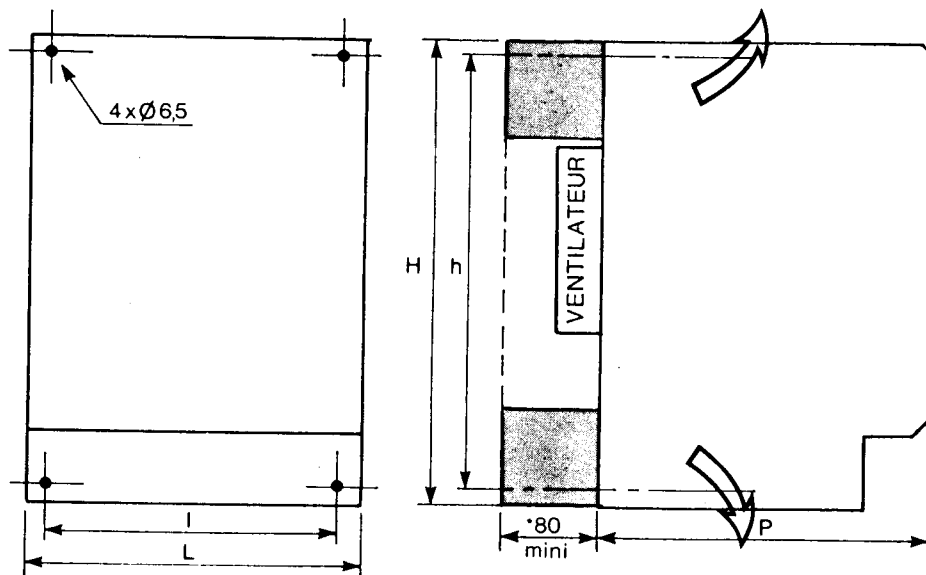
Installation

Encombrenents et masses

VTR.D 24 à 150 A



VTR.D 250 A



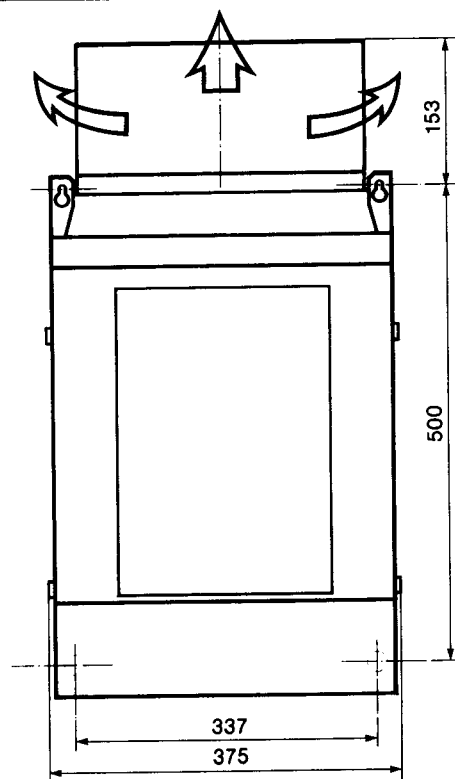
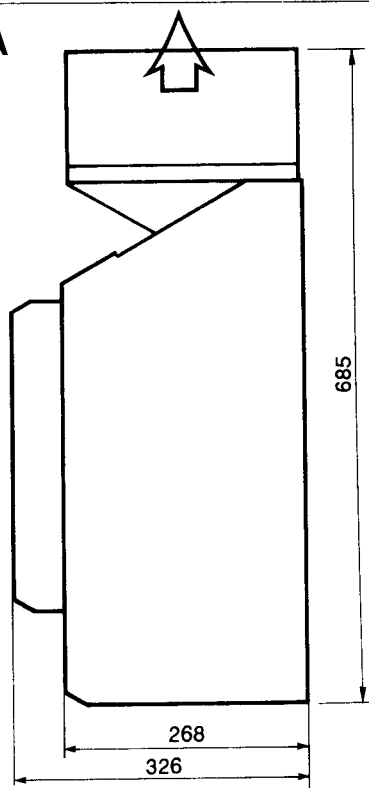
Entretoises de ventilation dans la cas de montage sur surface plane.

Variateur	Encombrenents			Fixations		Masse kg
	H	L	P	h	i	
VTR.D 24	323	231	190	290	200	6,5
VTR.D 36	323	231	230	290	200	10
VTR.D 72	323	231	230	290	200	10
VTR.D 150	323	231	230 + (80)*	290	200	11
VTR.D 250	403	231	230 + (80)*	370	200	13

Installation

Encombrements et masses

VTR.D 400 à 650 A

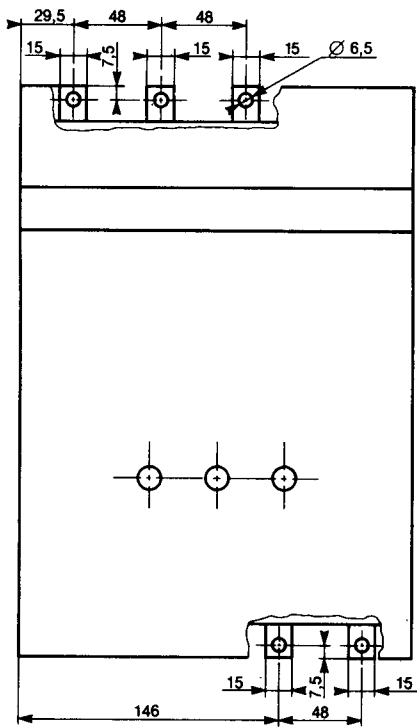


VTR.D	Masse
400A	47 kg
650A	47 kg

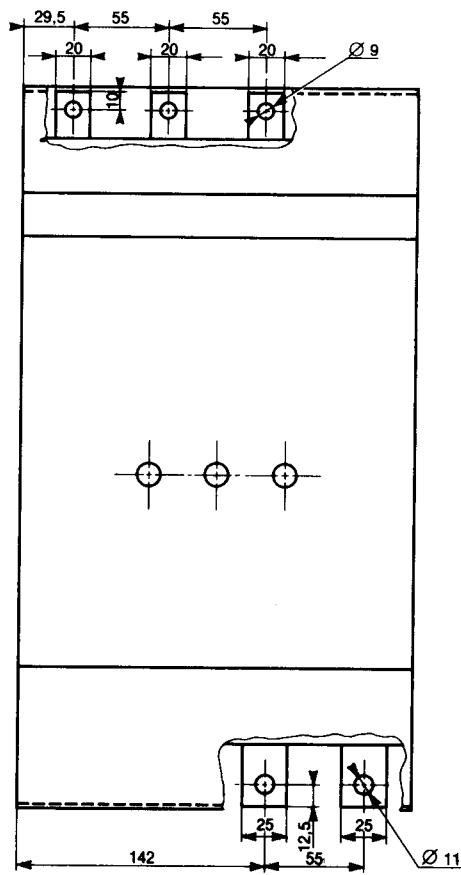
Installation

Raccordements puissance

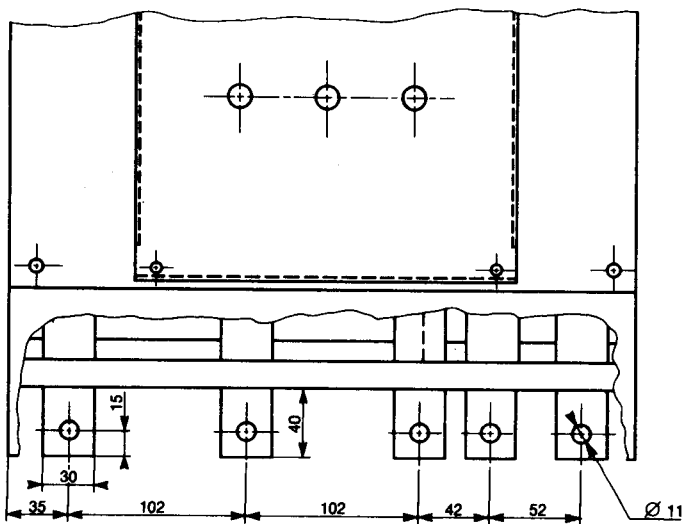
VTR.D 24 à 150 A



VTR.D 250 A



VTR.D 400 à 650 A

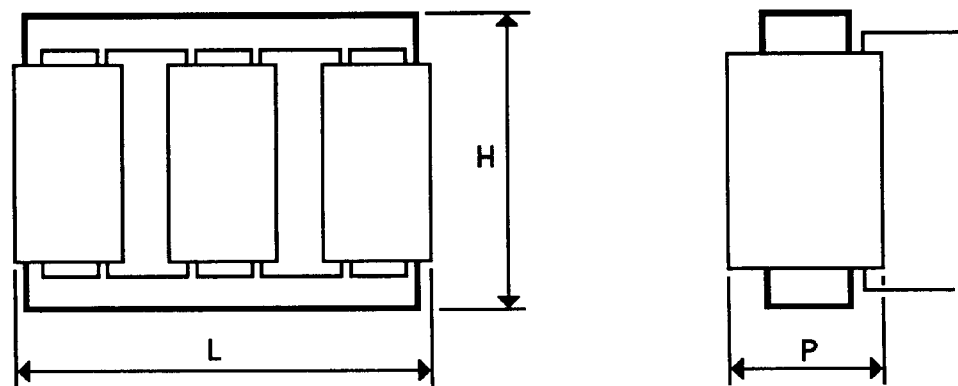
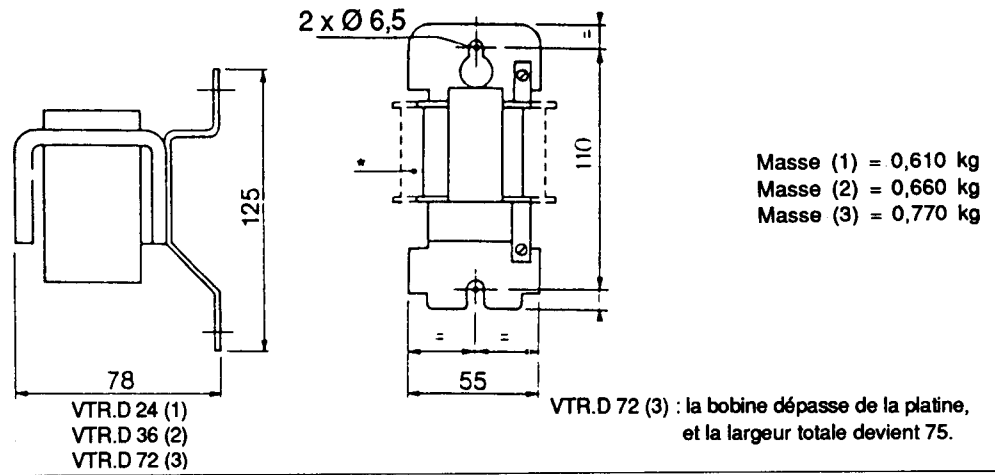


Installation

Encombrenements et masses

Inductances de ligne

Association avec produit voir page 42.



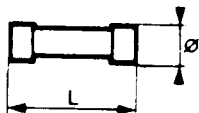
TYPE	L	P	H	MASSE
VTR 150	250	200	170	24 kg
VTR 250	300	220	190	27 kg
VTR 400	300	220	220	30 kg
VTR 650	300	220	220	40 kg

Installation

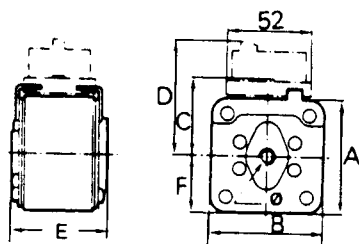
Encombrenements et masses

Fusibles puissance
type ultra rapide

association avec produit (page 42)

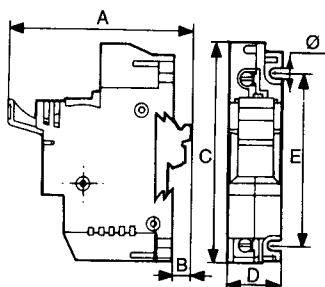


VTR.D	L	Ø
24	51	14
36	58	22
72	58	22



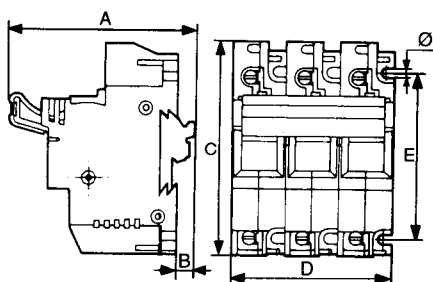
VTR.D	A	B	C	D	E	F	Ø
150	51	51	41	67	51	25,5	8
250	51	51	41	67	51	25,5	8
400	60	60	45	71	51	30	10
650	75	75	53	79	51	37,5	12

Supports fusibles



Unipolaires

VTR.D	A	B	C	D	E	Ø
24	90	9	106	26,7	80	4,4
36	90	9	106	26,7	80	4,4
72	96	9	140	36,2	110	4,4



Tripolaires

VTR.D	A	B	C	D	E	Ø
24	93	9	106	80	80	4,4
36	93	9	106	80	80	4,4
72	99	9	140	108,5	110	4,4

NOTA:

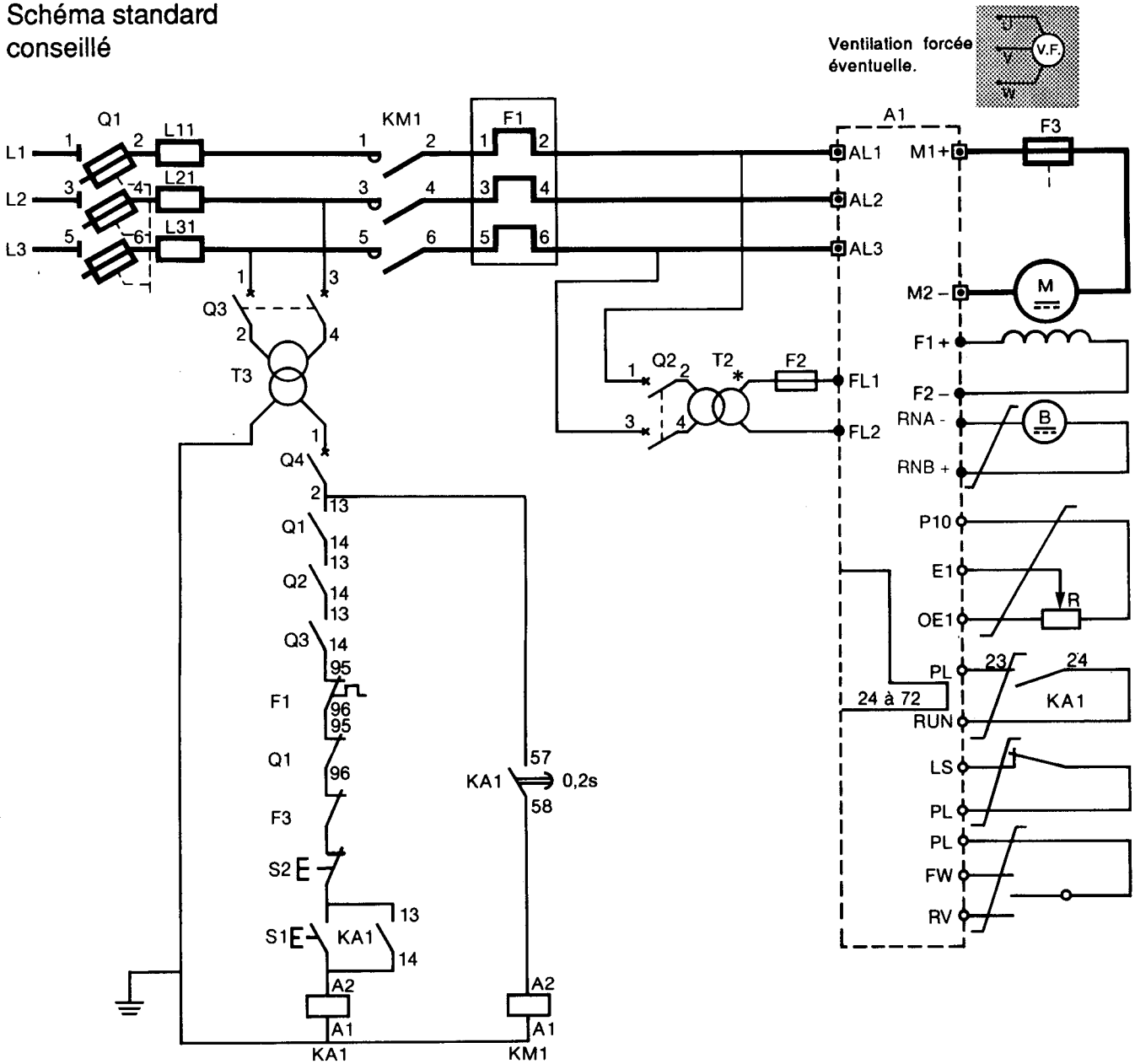
- Fusibles taille : 14 x 51 VTR.D 24A
22 x 58 VTR.D 36A et 72A.
- Pour les VTR.D 24A à 72A prévoir pour les socles :
. un micro-contact.
- Pour les VTR.D 150A à 650A prévoir pour les fusibles :
. un adaptateur
. un micro-contact.

Raccordements

Alimentation : 220/240V ou 380/415V ou 440V 50/60Hz

Variateur 24 à 72A

Schéma standard
conseillé



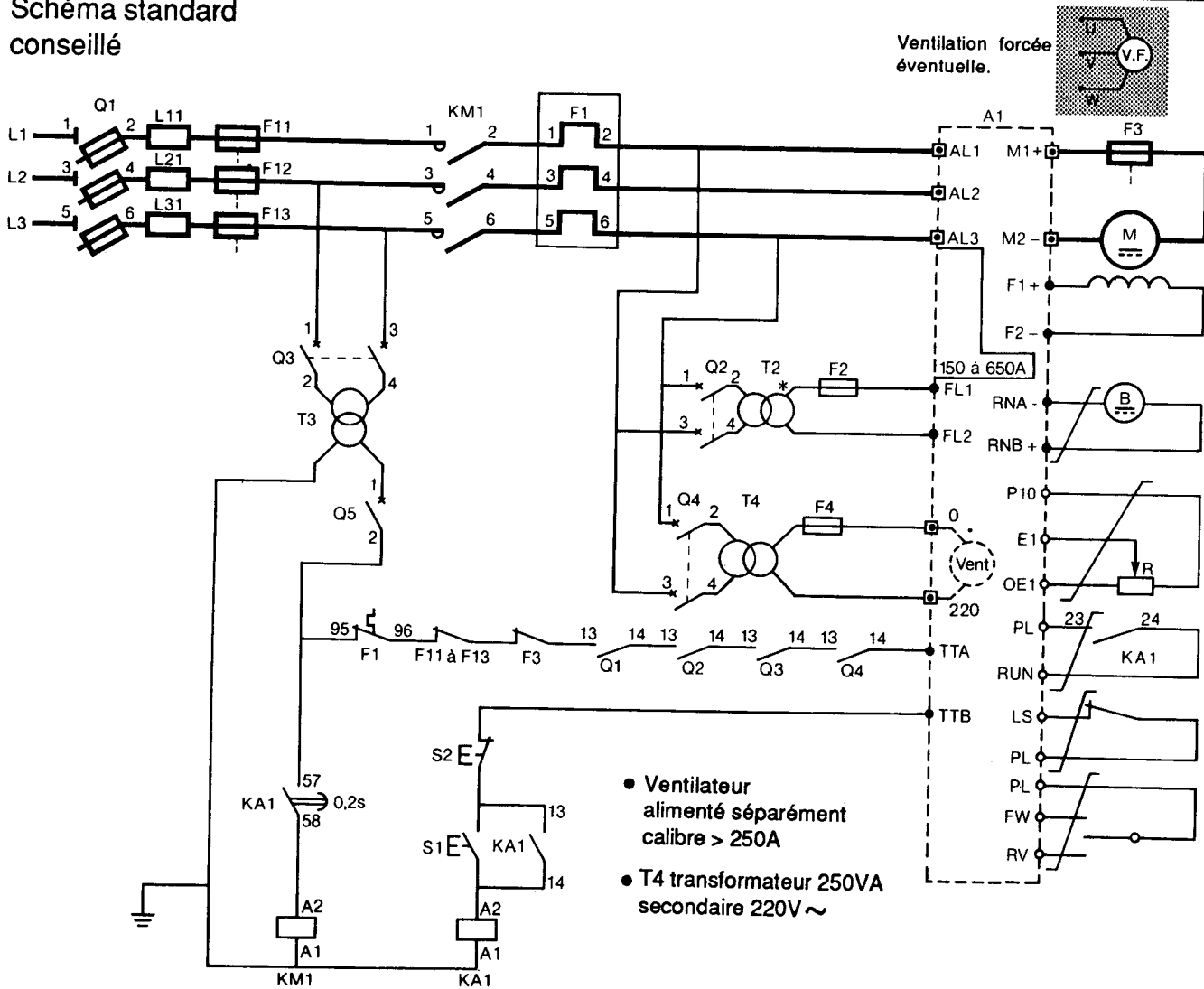
* **NOTA** : câbler le transformateur T2 ou FL1-FL2 entre les phases 1 et 3
F2 , T2 éventuels en fonction des tensions réseau et excitation.

Raccordements

Alimentation : 220/240V ou 380/415V ou 440V 50/60Hz

Variateur 150 à 650A

Schéma standard
conseillé



* **NOTA** : câbler le transformateur T2 ou FL1-FL2 entre les phases 1 et 3
F2 T2 éventuels en fonction des tensions réseau et excitation.

Raccordements

Utilisations particulières

Utilisation des commandes

Commande du sens de marche par FW et RV



Fonction des entrées de consigne vitesse

Le circuit permet de prendre en compte 2 références en tension ou des références en courant 0/20mA, 4/20mA.

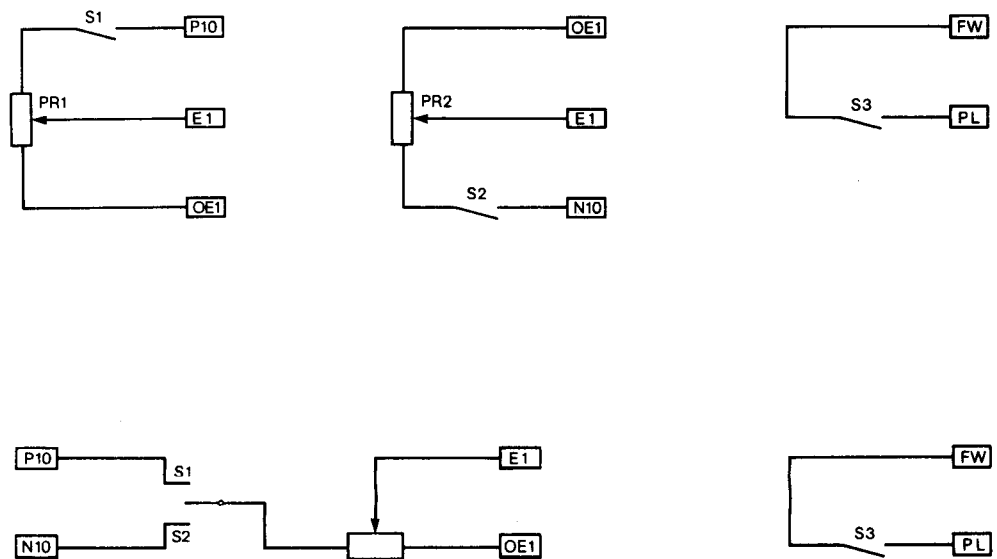
Il est possible d'entrer simultanément 2 références en tension et la référence 0/20mA. La commande en courant 4/20mA doit être utilisée seule (20mA en EC1 correspondant à 10V).

Un circuit d'écrêtage permet de limiter la somme de ces différentes références à environ 10V.

Le circuit assure également la fonction petite vitesse qui est une modification de la tension d'écrêtage. On obtient en sortie (SCR) la somme algébrique de E1, E2 et EC1 jusqu'à concurrence de 10V ou moins si la fonction petite vitesse est active (entrée LS en l'air).

Utilisation des entrées de consigne vitesse

Commande du sens de marche par la polarité de la tension en E1 ou E2.



Dans les deux cas de figure, inversion du sens de marche par S1 et S2 quand S3 est fermé.

Raccordements

- Commande en courant 0/20mA

L'impédance d'entrée est de 205Ω . On obtient pour 20mA $\approx 10V$ (10,2V) en J5.3 (SRC).



On peut réaliser en même temps une commande en tension sur les entrées E1 et E2. Le sens de rotation est donné par l'action de S1 ou S2.

- Commande en courant 4/20mA

Dans ce cas, relier les bornes E1, E2 et OE1. Impédance d'entrée : 254Ω . On obtient 10V pour 20mA et 0V pour 4mA en J5.3 (SRC).



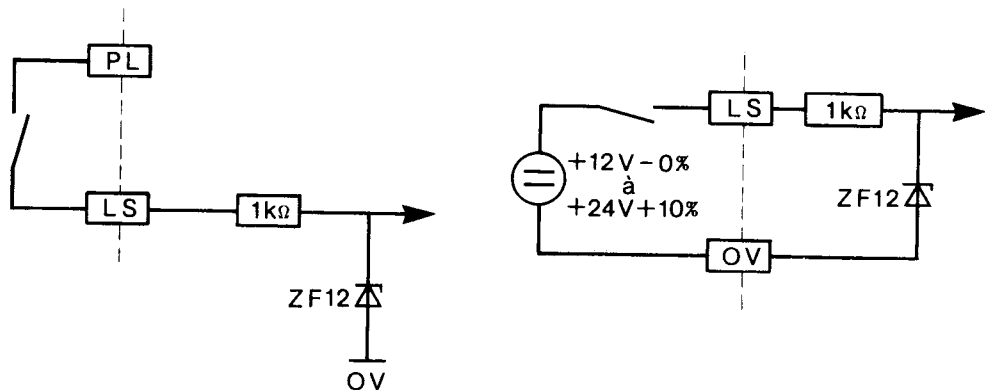
La commande 4/20mA ne peut pas être utilisée avec un autre type de commande.

- Circuit d'écrêtage des références

Ce circuit permet, lorsque la liaison PL-LS est supprimée, d'écrêter les références à la valeur imposée par le potentiomètre LSP et d'obtenir ainsi une petite vitesse. Par l'intermédiaire de ce circuit, il sera possible d'obtenir 2 vitesses de fonctionnement HSP (grande vitesse) et LSP (petite vitesse).

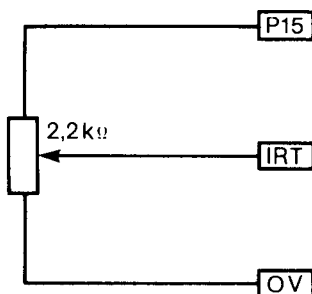
Réglage fixe par LSP

Réglage à distance (LSP au mini)



Raccordements

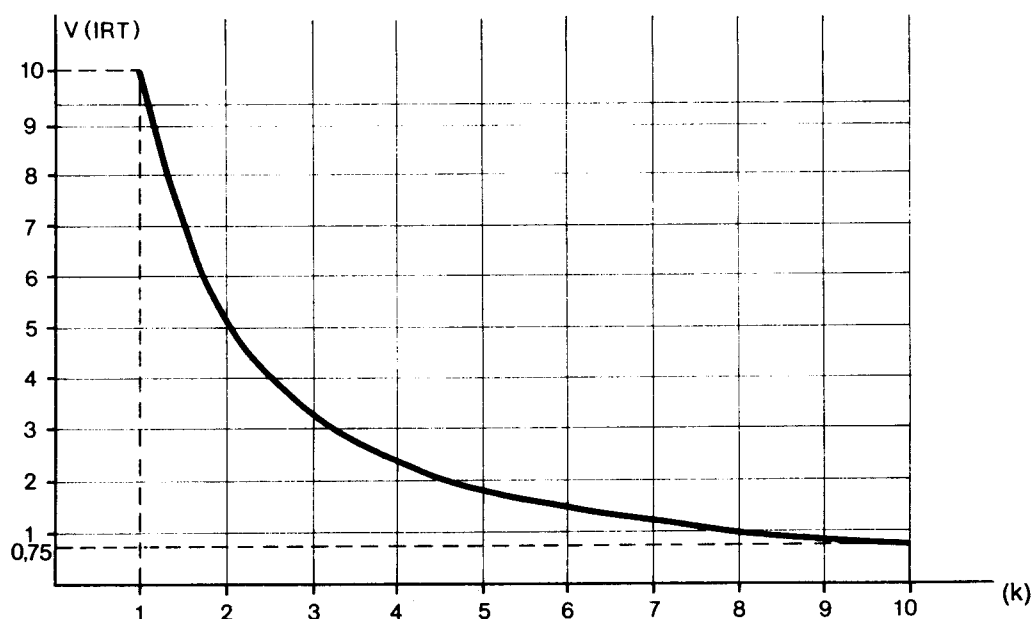
• Rampe



Les temps d'accélération (ACC) et de décélération (DEC) sont réglables séparément. Ils sont ajustables de 2 façons :

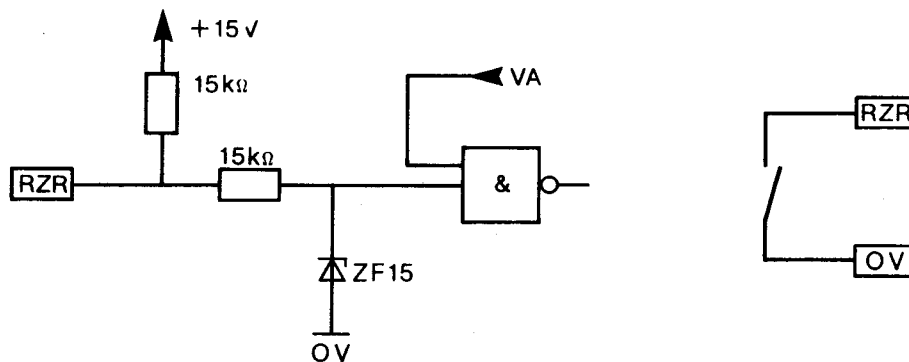
- par un cavalier à 2 positions qui définit 2 plages : 0,5 à 6s et 6 à 60s,
- par un potentiomètre qui permet d'ajuster le temps dans chaque plage.

Le temps de rampe peut être modifié par l'intermédiaire de l'entrée IRT (J1.24) en câblant un potentiomètre de 2,2 k Ω suivant le schéma ci-contre ou en utilisant une sortie analogique d'automate.



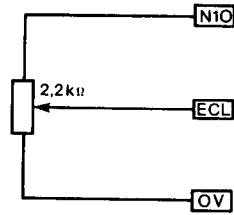
La plage d'action est de 1 à 10V. Une diminution de cette tension permet d'augmenter l'ensemble des temps ajustés par les potentiomètres ACC et DEC dans un rapport de 10.

L'entrée RZR non connectée, la rampe de vitesse est validée. Pour effectuer la remise à zéro de la rampe, il faut imposer du 0V sur cette entrée ou la relier à la borne 0V de la carte contrôle.



Raccordements

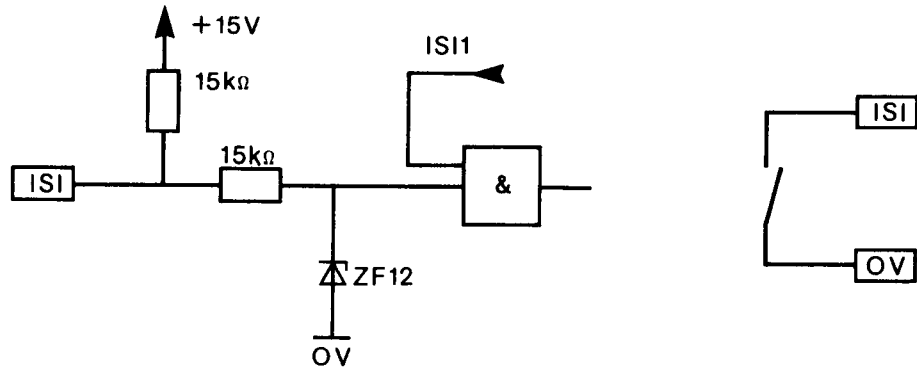
- Limitation externe de courant



$I = 10\%$ avec ECL = - 10V
réglage 10 à 100% du courant limitation

- Entrée ISI de la carte contrôle

Cette entrée est validée en interne par une résistance de $15k\Omega$ reliée au + 15V. Lorsque la borne ISI n'est pas connectée, l'intégration de la boucle vitesse est validée.

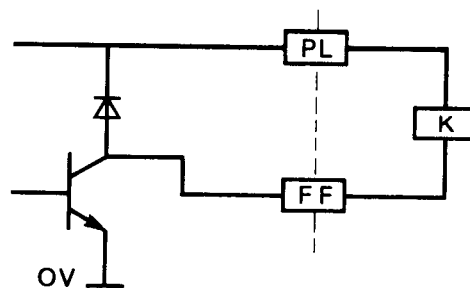


Pour annuler l'effet de l'intégration, il faut imposer du 0V sur l'entrée en effectuant la liaison borne ISI et borne 0V de la carte contrôle.

- Sorties défauts excitation et réseau

- Défaut excitation (FF)

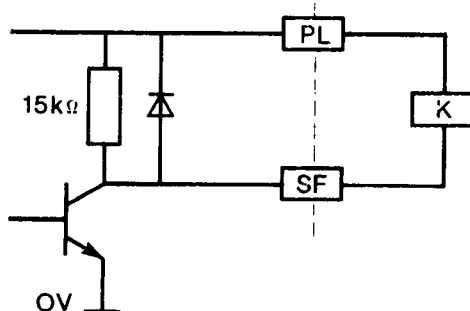
Sortie sur transistor en collecteur ouvert. En cas de défaut, le transistor est bloqué et le relais K retombe.



$I_{\text{maxi}} = 20\text{mA}$ avec une tension de 24V.

- Défaut réseau (SF)

Sortie sur transistor. En cas de défaut, le relais K retombe.



$I_{\text{maxi}} = 20\text{mA}$ avec une tension de 24V.

Raccordements

Logique de validation

La mise en mémoire de l'ordre de marche se fait :

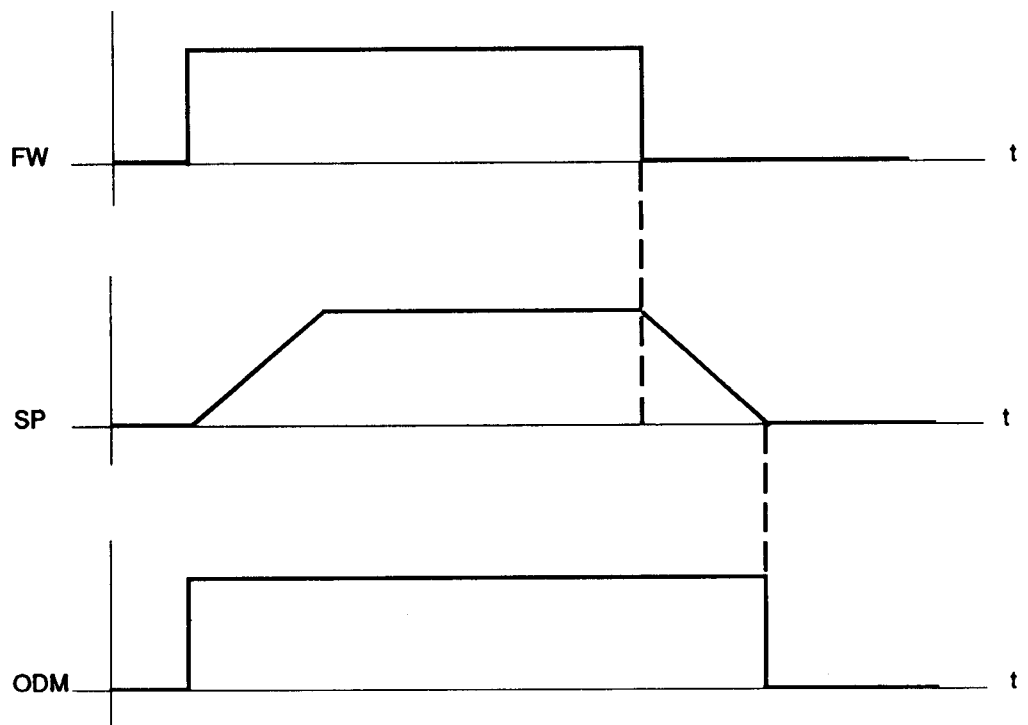
- soit par l'information FW-RV,
- soit par le détecteur de référence qui connecté en SRC (liaison SRC-SMA sur le bornier J5) (voir page 11) fournit un ordre de marche par la présence de la référence vitesse.

La présence d'un ordre de marche est signalée par la DEL verte (RF).

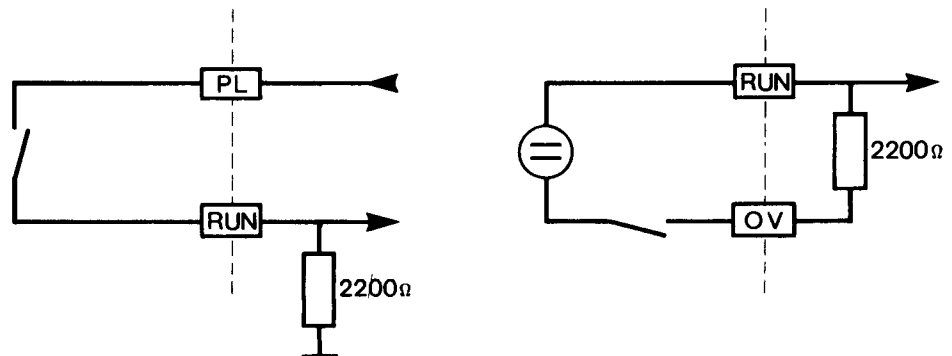
La remise à zéro de la mémoire se fait lorsque les 2 conditions suivantes sont réalisées :

- absence d'ordre de marche par suppression de l'information FW ou RV ou détecteur de référence vitesse à 0,
- vitesse nulle, c'est à dire inférieure à environ 1 % de la vitesse maximale.

Le fonctionnement de cette séquence est illustré par la figure ci-dessous.



Les entrées logiques RUN, FW et RV sont validées par PL ou une source de tension extérieure comprise entre + 12V - 0 % et + 24V + 10 %.



Logique de validation

Le variateur est validé par la présence simultanée des informations RUN-et IHL. Le passage à zéro d'une de ces 2 informations verrouille le variateur. Dans l'utilisation d'une séquence standard la liaison IHL-ODM est réalisée afin de pouvoir piloter les différentes validations par la logique de commande.

Exemple d'utilisation

Dans le cas où l'on désire 2 vitesses de fonctionnement (GV-PV), il est possible d'utiliser les informations FW (ou RV) et LS sans potentiomètre de référence extérieur.

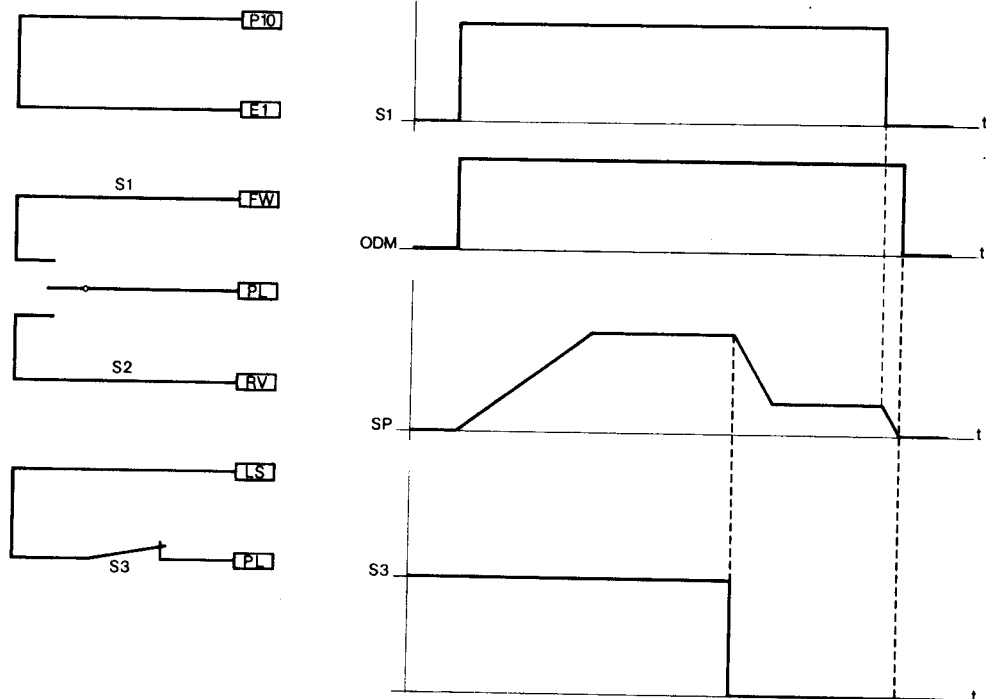
La fermeture de S1 ou S2 permet de sélectionner le sens de marche.

La vitesse maximale est ajustée par le potentiomètre HSP.

La vitesse basse obtenue par l'ouverture de S3 est réglable par le potentiomètre LSP.

Il est ainsi possible de réaliser un cycle de manutention.

Le variateur est verrouillé lorsque la vitesse nulle est atteinte (vitesse proche de 1% de N max.).

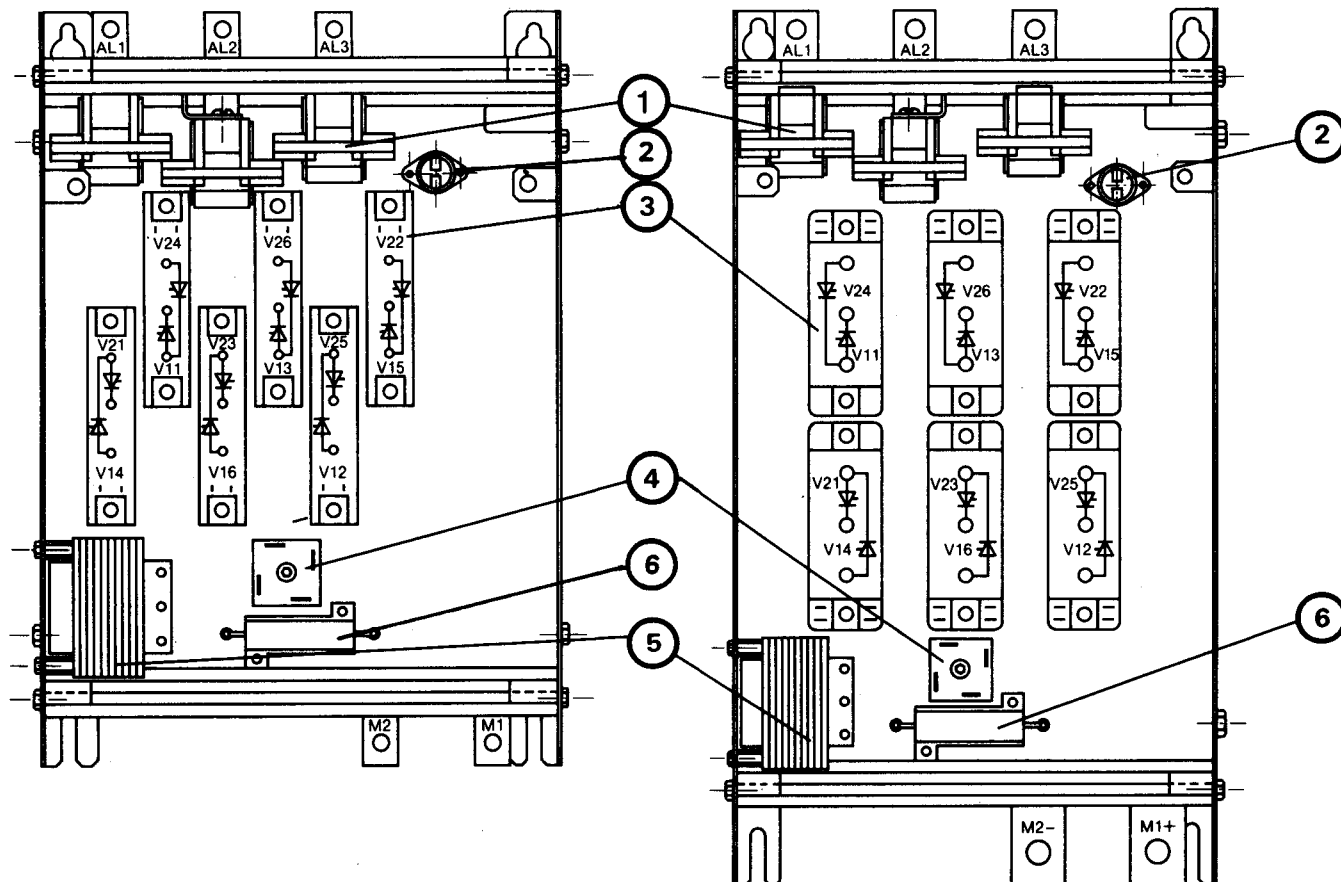


Implantations

Pont puissance

24 à 150A

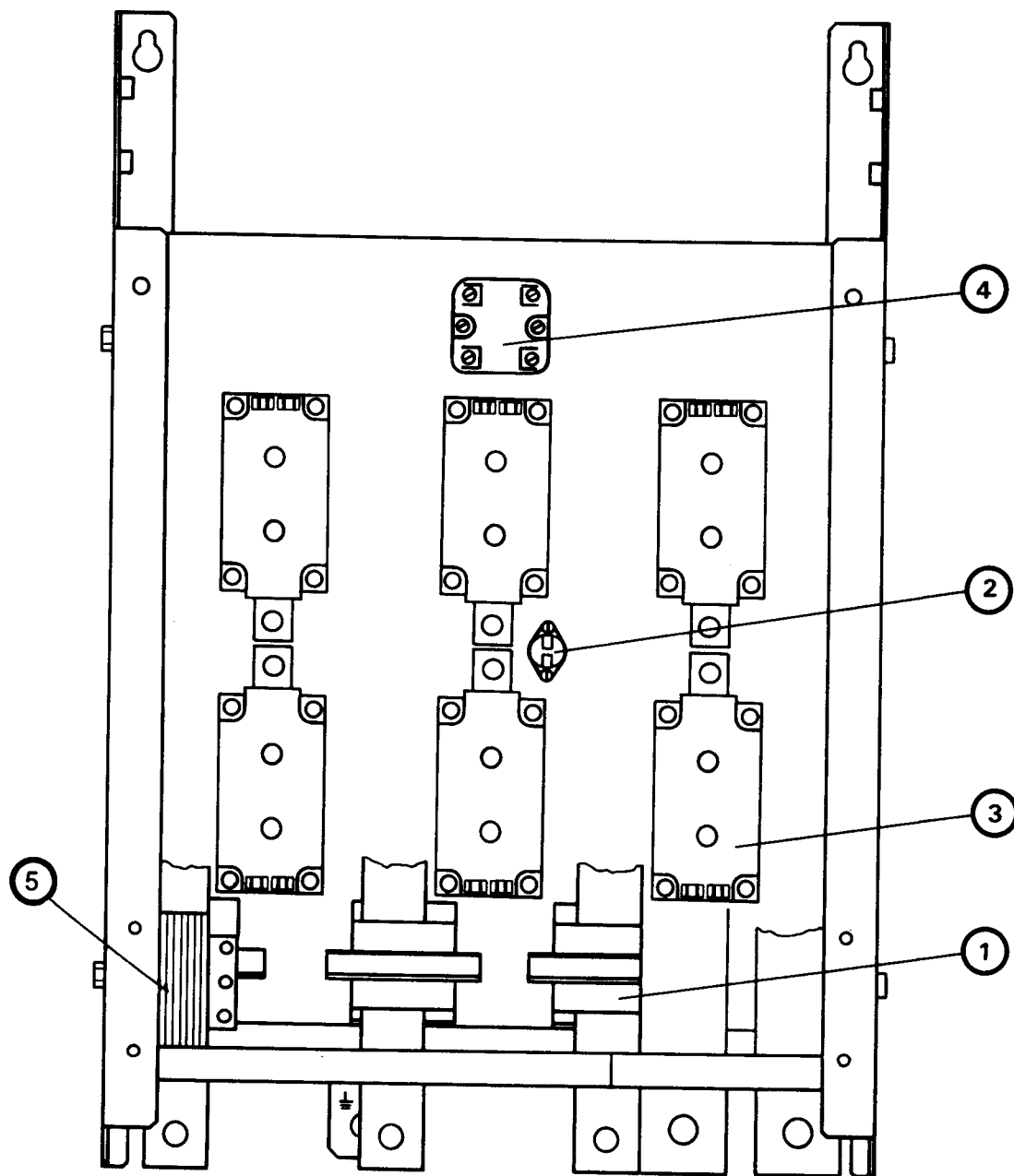
250A



- ① Transformateur de courant
- ② Thermocontact uniquement pour 150 et 250A.
- ③ Module thyristors (6 par produit)
- ④ Redresseur excitation
- ⑤ Transformateur alimentation contrôle
- ⑥ Résistance (en série avec le ventilateur) uniquement pour modèle 150 à 250A.

Implantations

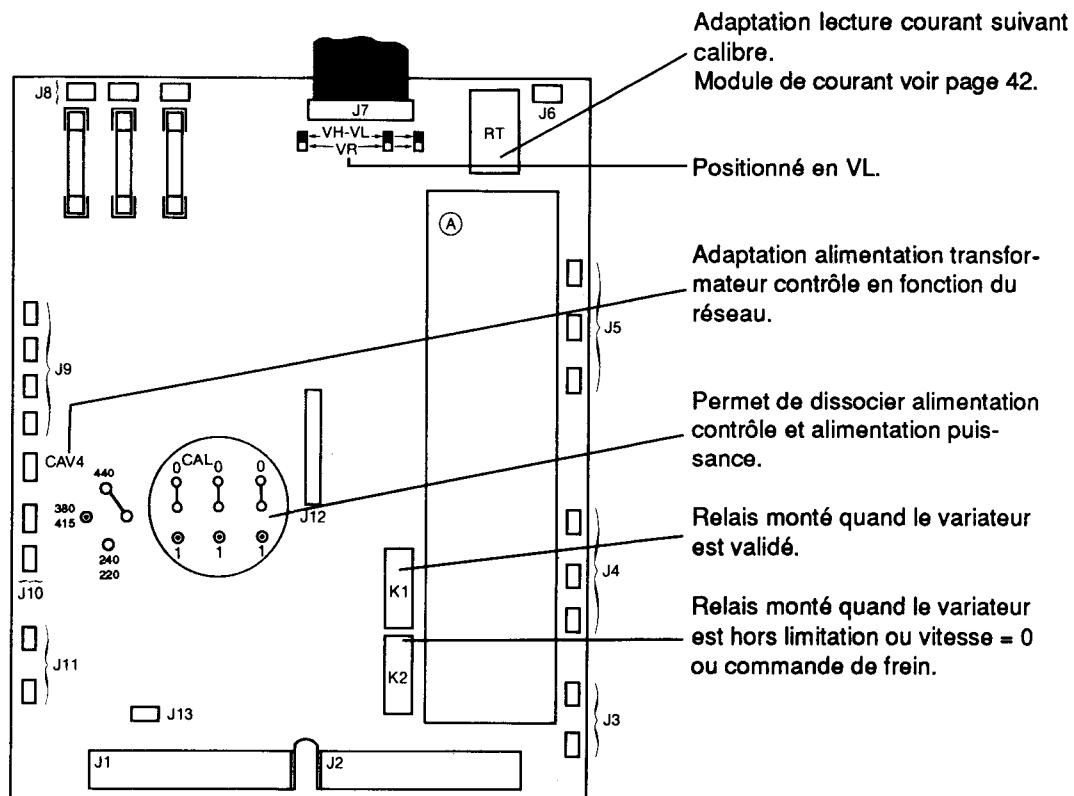
Pont puissance
400 et 650A



- ① Transformateur de courant
- ② Thermocontact
- ③ Module thyristors (6 par produit)
- ④ Redresseur excitation
- ⑤ Transformateur alimentation contrôle

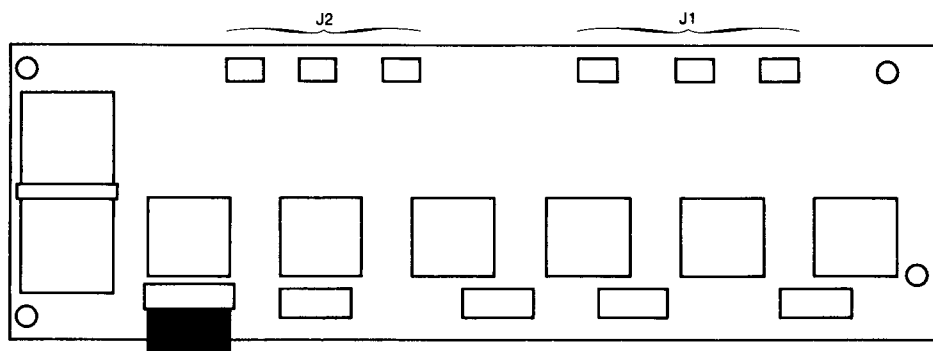
Implantations

Carte interface puissance



- J3 : Thermocontact
- J4-J5 : Départ gâchette/cathode thyristors
- J6 : Liaison lecture transformateur courant
- J8 : Repiquage tension puissance
- J9 : Connection RC aux bornes des thyristors
- J10 : Alimentation et départ du transformateur contrôle
- J11 : Alimentation ventilateur
- J12 : Retour vitesse - Adaptation carte isolement galvanique
- A : Carte allumeurs réversibles

Carte allumeurs réversibles



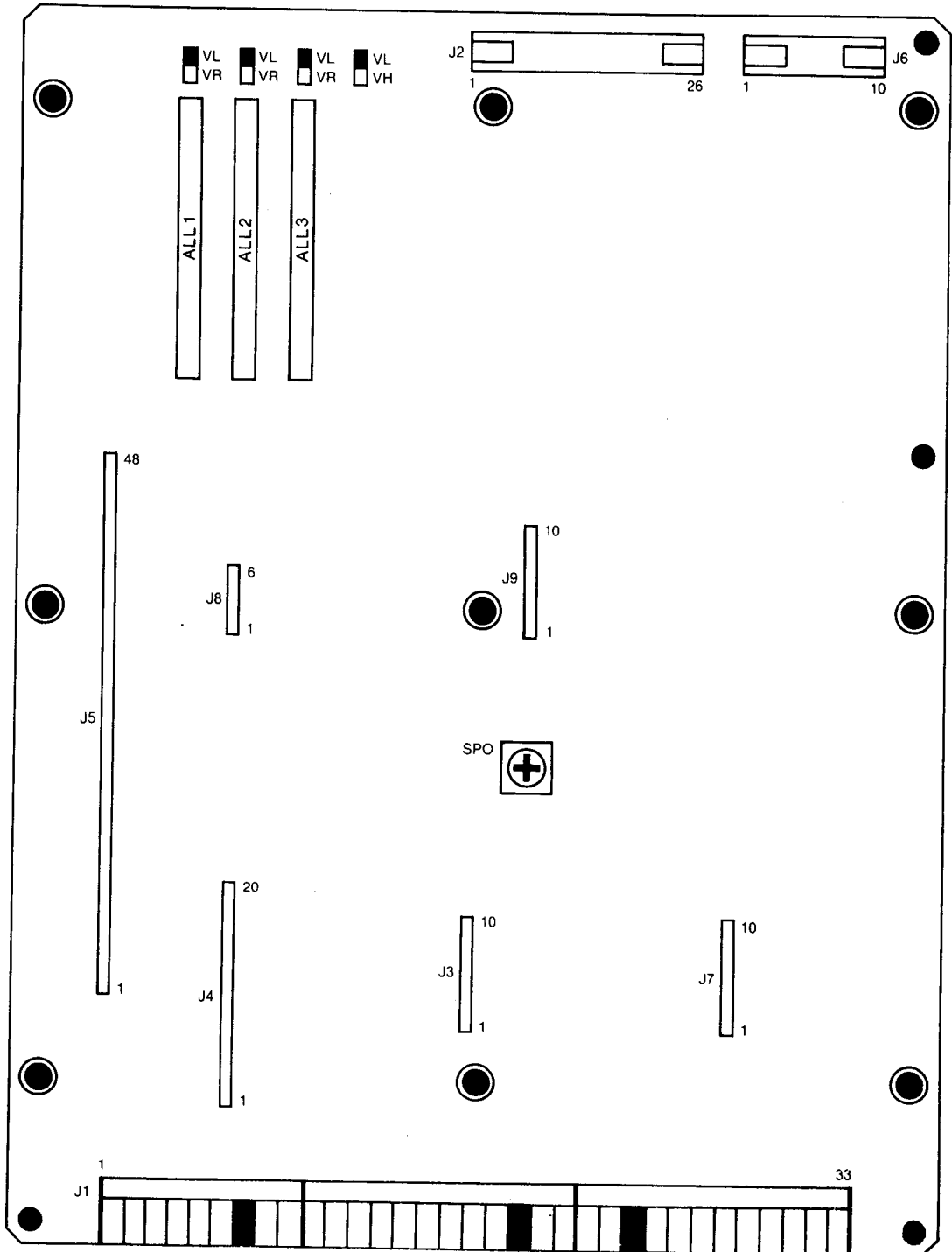
- J1 : Départ gâchette/cathode thyristors V22, V24 et V26
- J2 : Départ gâchette/cathode thyristors V21, V23 et V25

Implantations

Cartes électroniques

Carte contrôle

Cavaliers de choix du type de produit. Positionnés en VL.



SPO : Réglage de l'offset de l'amplificateur (réglé en usine)

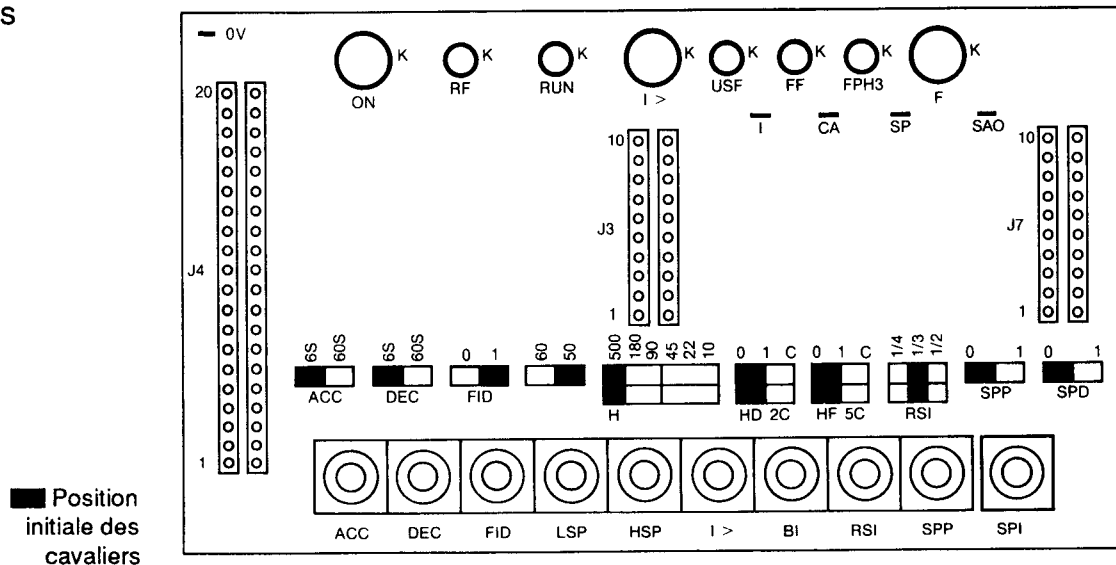
Implantations

Cavaliers

Potentiomètres

Diodes électroluminescentes

Carte réglages



• Cavaliers

- ACC : Plage de réglage du temps d'accélération
- DEC : Plage de réglage du temps de décélération
- FID : Effacement de la fonction "présence courant d'excitation" (position 0)
- 50/60 : Sélection de la fréquence réseau (50 ou 60Hz)
- H : Sélection en fonction du niveau de tension de retour
- HD : Dérivée retour vitesse (sélection de la constante de temps) (page 33)
- HF : Filtre sur le retour vitesse ou tension (sélection de la fréquence de coupure) (page 33)
- RSI : Adaptation de la boucle courant (page 33)
- SPP : Plage de variation du gain statique de la boucle vitesse
- SPD : Action dérivée sur la boucle vitesse

• Potentiomètres

- ACC : Réglage du temps d'accélération
- DEC : Réglage du temps de décélération
- FID : (Field) Réglage du seuil du comparateur "présence du courant d'excitation" (actif si cavalier FID sur 1)
- LSP : Réglage petite vitesse (low speed)
- HSP : Réglage de la vitesse maximale (high speed)
- I > : Réglage de la valeur du courant de limitation
- BI : Réglage du courant de freinage
- RSI : Réglage du temps de réponse de la boucle courant (Respons. I)
- SPP : Réglage du gain proportionnel de la boucle de vitesse
- SPI : Réglage du gain intégral de la boucle vitesse

Nota : Après des essais en usine, les potentiomètres RSI, SPP et SPI sont pré-réglés au 1/3 de la course. FID et BI à fond dans le sens horaire.
ACC, DEC, LSP, HSP et I > à fond dans le sens anti - horaire.

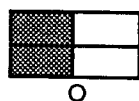
• Points tests

- 0V : 0V
- I : Signal intensité (+ 5V moyens pour I > réglé avec ECL non activée)
- CA : Sortie de la boucle externe de courant (0/+ 10V)
- SP : Signal vitesse ou tension ($\pm 8V$ pour la vitesse maximale réglée par HSP)
- SAO : Sortie de la boucle de vitesse ($\pm 10V$)

• Diodes électroluminescentes (voir page 33)

Cavaliers

- Cavaliers HD : dérivée retour vitesse



O



C



2C



3C

- Cavaliers HF : filtre retour vitesse



O



C



5C



6C

- Cavalier RSI : adaptation de la boucle courant

1/4 1/3 1/2



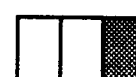
moteur à très
faible self

1/3



moteur
standard

1/2



moteur à
forte self

Diodes électroluminescentes

- 4 diodes rouges

- USF : sous tension réseau
- FF : défaut excitation
- FPH3 : défaut phase 3 (absence de phase)
- F : signale que l'un des 3 défauts ci-dessus existe

- 3 diodes vertes

- RUN : allumée quand la borne est activée
- RF : allumée quand le sens de marche a été sélectionné
- ON : allumée quand le variateur a reçu les informations RUN et R ou F

- 1 diode jaune

- I ≥ : allumée quand le variateur est en limitation d'intensité

Vérifications préliminaires

Le variateur est pré-réglé en usine pour les conditions d'emploi les plus courantes et avec le bornier J5 câblé suivant la configuration 1 (voir page 13).
Vérifier qu'elles sont compatibles avec l'utilisation.

Hors tension

En examinant les plaques et les étiquettes signalétiques des matériels installés, vérifier la compatibilité entre le réseau, le variateur et le moteur.

Contrôler la conformité du câblage d'après le schéma de séquence.

Vérifier le serrage des connexions et des raccordements sur les bornes ainsi que l'enfoncement et le verrouillage des connecteurs sur le variateur.

Dans le cas d'une consigne de référence en tension, s'assurer du branchement du potentiomètre de consigne de vitesse et mesurer sa valeur ohmique à l'aide du multimètre :

- valeur recommandée : 2200Ω (bornes OE1 et P10 ou N10 déconnectées),
- valeur conseillée : $1\text{ k}\Omega \leq R \leq 10\text{ k}\Omega$,
- puissance : $P \geq 3\text{W}$.

Vérifier la position des cavaliers. S'assurer qu'ils sont bien positionnés comme indiqué pages 30, 31, 32, 33. La vérification des cavaliers sur la carte interface puissance nécessite le démontage du caisson de contrôle.

• Carte interface puissance

Si le réseau est supérieur à 440V, positionner les 3 cavaliers CAL en 1 et insérer un autotransformateur entre le réseau et les bornes CL1, CL2, CL3 pour alimenter le contrôle en 380V. Placer le cavalier CAV4 en position 380/415V. (page 30).

En l'absence de carte isolement galvanique, s'assurer de la présence du connecteur J12 sur la carte interface puissance.

Dans le cas du remplacement de la carte interface puissance, remettre en place le boîtier RT adapté à chaque calibre (pages 30 et 42).

• Potentiomètres (page 32).

Attention : Pour effectuer les réglages, s'assurer que le potentiomètre LSP est inactif. Pour cela, shunter les bornes PL et LS sur le bornier et la carte contrôle.

Montage options

• Carte isolement galvanique .

Le produit est livré sans cette carte. En cas de nécessité, la monter sur la carte interface puissance en prenant soin d'enlever le connecteur J12 (carte livrée sous forme de kit).

• Carte courant de limitation variable .

Le produit est livré sans cette carte. La monter sur les connecteurs J8 et J9 de la carte contrôle sans autre câblage.

• Carte gain variable .

Elle comprend la fonction courant de limitation variable.

Le produit est livré sans cette carte. La monter sur les connecteurs J8 et J9 de la carte contrôle sans autre câblage.

• Carte mouvement vertical .

Elle comprend la fonction courant de limitation variable.

Le produit est livré sans cette carte. La monter sur les connecteurs J8 et J9 de la carte contrôle (carte livrée sous forme de kit connecteurs + carte).

Mise en service

Réglages statiques

Matériel nécessaire

- Un multimètre, de préférence 20000 ohms/volt.

- Eventuellement un oscilloscope à double voie.

Utiliser exclusivement un appareil isolé du réseau. Ne pas raccorder la masse de l'oscilloscope à une autre masse de l'installation.

- Eventuellement un ampèremètre à cadre mobile, avec shunt le cas échéant.

Précautions

Vérifier que la liaison LS (C J1.30) / PL (C J1.28) est réalisée.

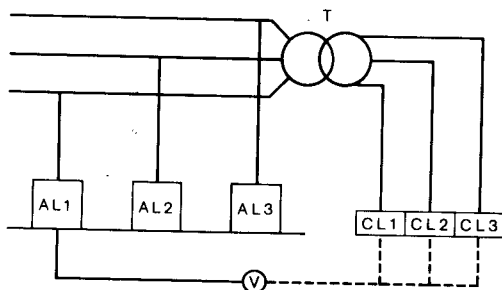
Ne pas demander de sens de mouvement (RV ou FW).

Vérification de la synchronisation

- Mettre l'équipement sous tension.

- Les diodes rouges FF et F sont allumées.

- Dans le cas d'alimentation séparée du contrôle et de la puissance (cavaliers CAL de la carte interface puissance en 1), vérifier la concordance des phases.



Mesurer AL1-CL1, CL2, CL3.

Pour la plus petite des tensions mesurées brancher le fil correspondant en CL1.

Mesurer AL2- CL2, CL3.

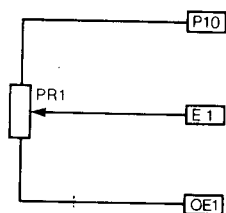
Pour la plus petite des tensions mesurées brancher le fil correspondant en CL2.

Brancher le fil restant en CL3.

Potentiomètre de référence

Vérifier sa valeur et son branchement.

- Valeur recommandée : 2,2 k Ω .



Potentiomètre à zéro: 0V entre OE1 et E1.

Potentiomètre au maximum : $\pm 10V$ entre OE1 et E1.

Ramener le potentiomètre de référence à zéro.

Réglage du seuil courant excitation

Les DEL rouges FF et F sont toujours allumées.

Régler la sécurité de présence excitation par le potentiomètre FID de la carte réglage (reprendre le réglage moteur chaud).

Vérifier que la tension d'excitation est correcte.

Tourner FID dans le sens anti-horaire jusqu'à l'extinction de la DEL FF. La DEL F doit s'éteindre également (sinon vérifier le circuit d'excitation).

Mettre hors tension.

Réglages statiques

Vérification du sens de rotation

Mettre le cavalier de sélection H sur la position 500.

Brancher un voltmètre entre les bornes RNA et RNB de la carte interface puissance (zéro sur RNB).

Shunter l'intégration, borne ISI de la carte contrôle au 0V.

Attention : Le moteur peut s'emballer si la dynamo tachymétrique est inversée ou non branchée. (Prévoir un arrêt de la séquence : arrêt normal, arrêt d'urgence, ...).

Par précaution, il est possible d'utiliser l'entrée ECL (C J1.10) pour limiter le courant et éviter un emballement trop rapide (voir schéma page 25). Pour -10V en ECL, le courant est limité à une valeur pratiquement nulle.

Mettre sous tension.

Donner l'ordre de mouvement FW. La DEL verte RF s'allume ainsi que la DEL ON si un ordre RUN est donné.

Afficher une faible référence de vitesse (environ 1/4). Le moteur commence à tourner.

Vérifier le signe de la tension de retour au voltmètre.

1) Si le signe de la tension est négatif, le moteur ne s'emballer pas.

Vérifier que le moteur tourne dans le sens voulu pour la commande FW. Si ce n'est pas le cas, supprimer la commande FW puis couper l'alimentation générale de l'équipement et croiser le branchement de la dynamo en RNA et RNB ainsi que l'alimentation de l'excitation côté continu (F1 et F2).

Couper l'ordre de sens FW.

Mettre hors tension.

Positionner le cavalier H de la carte réglages en fonction des caractéristiques de la dynamo tachymétrique et de la vitesse maximale du moteur.

2) Si le signe de la tension est positif, le moteur s'emballer.

Arrêter la séquence. Enlever l'ordre des sens demandé FW. Inverser le signe de la dynamo tachymétrique en croisant les fils entre RNA et RNB de la carte puissance. Reprendre la vérification du sens de rotation.

3) Si la tension est nulle, couper la séquence et vérifier la continuité du circuit de la dynamo tachymétrique. Enlever l'ordre de sens demandé FW et reprendre l'essai du mouvement.

Nota : Le signe de la tension de la dynamo tachymétrique est valable dans cet essai pour une référence donnée positive et un sens de mouvement demandé FW.

Mettre hors tension

Supprimer le shunt 0V et ISI.

Réglages dynamiques

Réglage des gains de la boucle vitesse

Le variateur est livré avec les réglages des temps de réponse indiqués ci-dessous:
Le gain statique est défini en plages de réglage par le cavalier SPP :
- position 0 : 4 à 20 ; position 1 : 20 à 100 . (cavalier en position 0).
- ajustage dans chaque plage par le potentiomètre SPP (réglé au 1/3 de sa course sens horaire)

Réglage de la constante d'intégration par le potentiomètre SPI :
- plage réglable de 20 à 900 ms. Position au 1/3 de la course sens horaire.

Potentiomètre RSI au 1/3 de sa course sens horaire.

Précautions

- Ne pas rester trop longtemps en limitation d'intensité car il y a risque d'échauffement du moteur et des lames du collecteur.
- Ne jamais dépasser I_{max} plaqué sur le variateur. Dans le cas de régime cyclique voir page 7 .
- Ne pas omettre de déclasser le variateur de 1,2 % par °C pour des températures ambiantes comprises entre 40 et 60°C.

Exemple :

Soit un VTR.D 3.36 fonctionnant à 55°C d'ambiance. Le déclassement est égal à $1,2 \times (55 - 40) = 18 \%$ soit un calibre déclassé de :

$$36 \times \frac{(100 - 18)}{100} = 29,5A$$

Pour un moteur utilisé avec un Cd/Cn de 1,2 et $n = 0,85$, la puissance maximale disponible sur l'arbre moteur devient :

$$\frac{I_{max} \times U_{induit} \times n}{Cd/Cn} = \frac{29,5 \times 400 \times 0,85}{1,2} = 8358W$$

Couper l'alimentation de l'équipement.

Ouvrir le circuit de l'excitation en débranchant FL1 ou FL2 (ou ouvrir le fusible de la séquence).
Supprimer le contrôle défaut excitation. Positionner le cavalier FID (carte réglage) en 0.

Si possible, bloquer mécaniquement l'arbre moteur. Mettre le multimètre entre les bornes 0V et DCC de la carte contrôle.

Mettre sous tension.

Afficher la vitesse maximale (au potentiomètre de référence)

Donner un ordre de mouvement FW. La DEL verte RF doit s'allumer ainsi que la DEL ON.

Le moteur ne tourne pas. La DEL $I \geq$ doit être allumée.

Tourner $I \geq$ (carte réglages), dans le sens horaire, pour obtenir la valeur de limitation désirée en tenant compte du Cd/Cn. Limites de réglage : $I_p/3$ à I_p .

Le voltmètre branché entre 0V et DCC indique + 7,2V pour le courant permanent du variateur (+ 10V pour le I pointe du variateur).

Exemple : pour le VTR.D 3.150, + 7,2V correspondent à 150A.

- Mettre hors tension.
- Reconnecter les bornes FL1 et FL2 de la carte interface puissance.
- Ramener le potentiomètre de référence vitesse à zéro (0).
- Débloquent le moteur. - Remettre le cavalier FID en position 1.

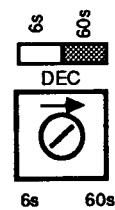
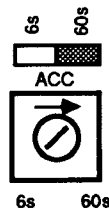
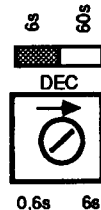
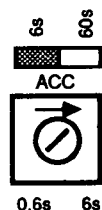
Notas : 1) Pour les moteurs que l'on ne peut caler mécaniquement , la limitation sera "réglée à la volée" lors des réglages dynamiques.

2) Dans le cas d'applications nécessitant des temps de réponse de la boucle courant plus rapides voir pages : 38, 39 et 40.

Mise en service

Réglages dynamiques

Intensité de freinage	Réglage par le potentiomètre BI de la carte réglages. L'intensité maximale de freinage égale à l'intensité de limitation sur BI est à fond sens horaire. Possibilité de diminuer en ramenant BI sens anti-horaire selon l'intensité désirée (BI est un pourcentage 10 à 100 % du courant de limitation réglé par I _≥).
Réglage du relais thermique	Relais thermique dimensionné en fonction du I _n moteur. Calibre : 0,82 I _n moteur
Réglage de la vitesse maximale	<p>Brancher un voltmètre entre les bornes puissances M1 et M2 (tension d'induit du moteur). Mettre HSP en butée sens anti-horaire. Mettre sous tension.</p> <p>Sélectionner RUN (DEL verte s'allume) puis FW ou RV (DEL verte RF s'allume). La DEL verte ON doit être allumée et toutes les DEL rouges éteintes. Afficher une référence, le moteur doit tourner.</p> <p>Afficher 10V de référence. Ajuster la vitesse maximale du moteur à l'aide du potentiomètre HSP de la carte réglages en mesurant la tension d'induit de la machine entre M1 + et M2 - du pont puissance. Ne pas dépasser la tension maximale inscrites sur la plaque signalétique. Vérifier que cette tension corresponde bien à la vitesse maximale de la machine en mesurant la tension entre les bornes RNA et RNB de la carte interface puissance.</p> <p>Exemple Pour un moteur de 3000 t/mn, 400V induit et une dynamo tachymétrique 60V 1000 t/mn, s'assurer que 180V entre RNA et RNB correspondent à environ 400V entre M1 + et M2 -. Si ce n'est pas le cas, ajuster le courant d'excitation.</p>
Vérification réglages	<p>A référence nulle, vérifier que l'on a une tension très voisine de zéro entre les bornes RNA et RNB de la carte interface puissance. Si ce n'est pas le cas, ajuster le potentiomètre SPO de la carte contrôle.</p> <p>Reprendre éventuellement le réglage de la vitesse maximale.</p>
Réglage petite vitesse	<p>Si celle-ci est nécessaire, il faut rendre le potentiomètre LSP actif en supprimant la liaison LS et PL sur le bornier de la carte contrôle. Ajuster LSP pour obtenir la valeur désirée. Plage de réglage 10 à 100% de la vitesse maximale.</p>
Temps de rampe	Les temps de rampe sont définis en 2 plages de réglages et ajustables par les potentiomètres ACC et DEC de la carte réglages.



Réglages dynamiques Utilisations spécifiques

Amélioration des performances

Il est possible de les améliorer en agissant sur les potentiomètres de la carte réglages :

- RSI : réglage du temps de réponse de la boucle courant (page 40).
- SPP : réglage du gain proportionnel de la boucle vitesse, } voir pages 40, 41.
- SPI : réglage du gain intégral.

Mettre temps de rampe au minimum à fond sens anti-horaire.

Le produit est livré réglé avec un temps de montée en courant correspondant aux applications ne nécessitant pas de hautes performances.

Dans le cas d'applications demandant des temps de réponse plus rapides, il sera nécessaire de reprendre le réglage du potentiomètre RSI de la carte réglages et cavalier RSI positionné suivant page 33.

Attention : Il faut s'assurer que le di/dt que l'on va appliquer est supportable par le moteur. En général, le di/dt est fonction des paramètres suivants :

- vitesse maximale du moteur,
- courant maximal du moteur,
- coefficient Ko

$$\text{d'où } \frac{di}{dt} \leq Ko \frac{I_n}{I_{max}} \times \frac{N_n}{N_{max}}$$

Ko est fonction du moteur :

- $Ko \simeq 60$ pour un moteur à carcasse massive,
- $Ko \simeq 200$ pour un moteur à carcasse feuilletée.

I_n : courant nominal } indication catalogue fabricant
 N_n : vitesse nominale }

I_{max} : courant maximal de démarrage ou de freinage.

N_{max} : vitesse maximale à laquelle devra tourner le moteur.

di/dt : exprimé en I_n/sec .

Exemple :

$I_{max} = 1,5I_n$; $N_{max} = N_n$ et moteur à carcasse feuilletée.

$$\frac{di}{dt} = 200 \times \frac{1}{1,5} = 13I_n/sec \text{ d'où } 1,5I_n \rightarrow 9ms$$

Réglage : Il sera fait après le réglage de limitation d'intensité.

- Brancher un oscilloscope, de préférence à mémoire, entre les points tests 0V et I de la carte réglages.
 - Ouvrir le circuit d'excitation côté alternatif. FID sur 0.
 - Shunter l'intégration boucle vitesse (bornes ISI et 0V reliées).
 - Potentiomètres ACC, DEC à fond sens anti-horaire.
 - Potentiomètre SPP à fond sens horaire.
 - Afficher pleine tension de référence, ceci équivaut à appliquer un échelon de référence courant à l'entrée de l'amplificateur de courant.
 - Valider le produit par FW et RUN.
 - Faire l'essai moteur calé ou lors de la mise en vitesse en limitation d'intensité.
 - Ajuster le potentiomètre RSI de la carte réglage de façon à obtenir un temps de montée en courant le plus rapide possible, par exemple 10 ms et un dépassement acceptable de l'ordre de 10 %
- Mettre hors tension

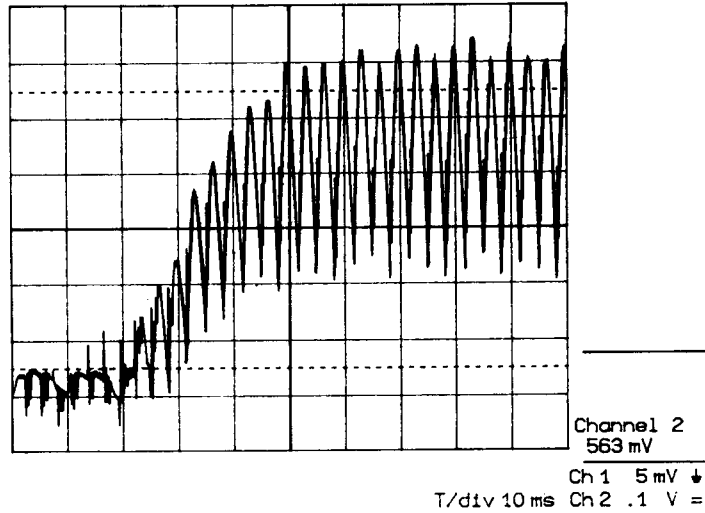
APRES LES REGLAGES, REMETTRE LES POTENTIOMETRES ET LES CAVALIERS EN POSITION INITIALE

-Rebrancher l'excitation

Réglages dynamiques Utilisations spécifiques

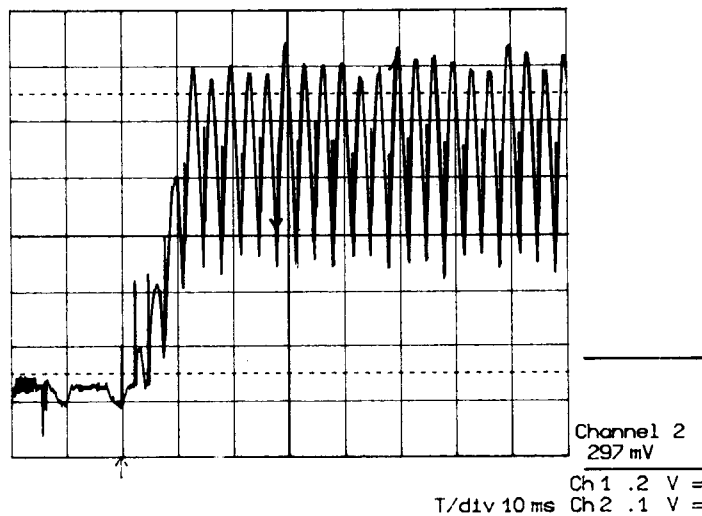
Réglage de la montée en courant

- Réglage standard



Potentiomètre SPI et SPP réglés au maximum sens horaire.
Potentiomètre RSI réglé au tiers de sa course.

- Potentiomètre RSI réglé



Potentiomètre SPI et SPP réglés au maximum sens horaire.

Réglages dynamiques Utilisations spécifiques

Action des paramètres de réglage

Réglage de la boucle vitesse :

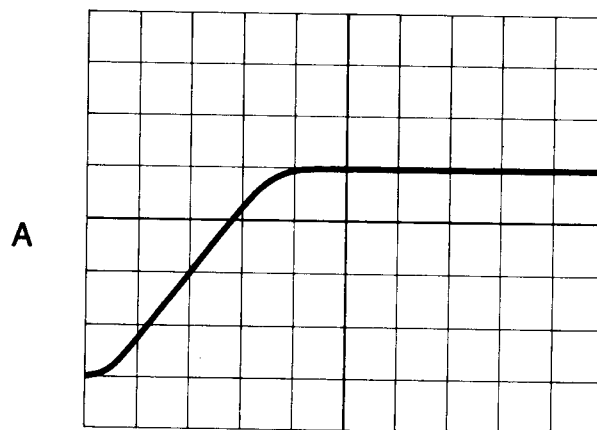
-afficher une faible consigne de vitesse (20% par exemple).

-valider le produit par FW et RUN.

-commencer par ajuster SPI jusqu'à la limite de la stabilité voir figures ci-dessous, puis ajuster SPP également jusqu'à la limite de la stabilité.

Boucle de courant réglée pour obtenir 1,5 In en 12ms.

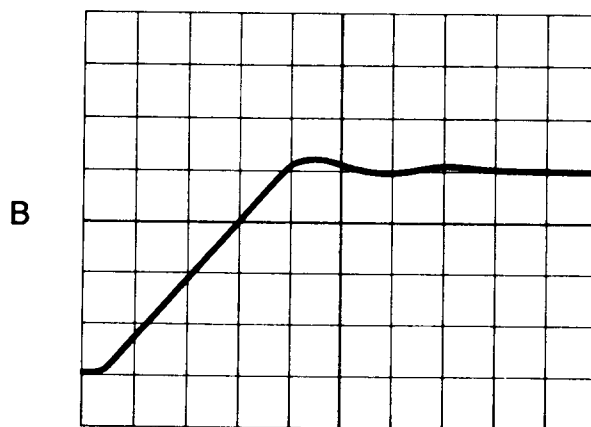
Brancher un oscilloscope entre les points test 0V et SP de la carte réglages. Les courbes ci-dessous donnent la représentation du signal vitesse en fonction des réglages de SPI et SPP.



SPI minimum

SPP minimum

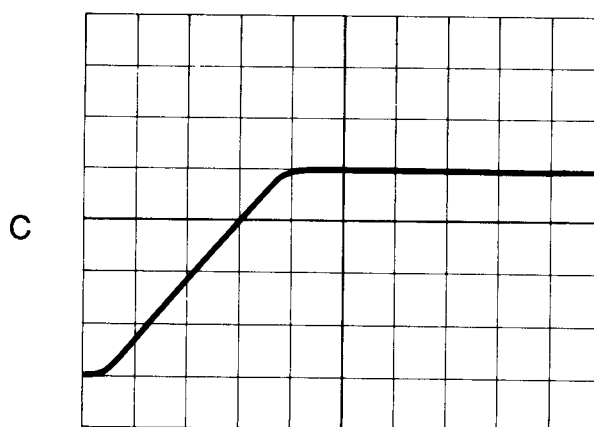
SPD position 0



SPI réglé

SPP minimum

SPD position 0



SPI réglé

SPP réglé

SPD position 0

Si après réglage de SPP et SPI on obtient toujours une courbe du type B mettre le cavalier SPD en position 1. Si nécessaire reprendre les réglages de SPI et SPP et réajuster les temps de rampe

Elements séparés et de rechange

Cartes	Désignation	VTR.D	Type	Code
	Carte contrôle	Tous calibres	VX1-DR303L	En cours
	Carte interface	Tous calibres	VX1-DM203M	En cours
	Carte réglages	Tous calibres	VX2-DF303L	En cours
	Carte allumeur	Tous calibres	VX2-DB303L	En cours

Options	Désignation	VTR.D	Type	Code
	Carte isolement galvanique	Tous calibres	VW2-DM207H	En cours
	Carte mouvement vertical	Tous calibres	VW2-DC310L	En cours
	Carte gain variable	Tous calibres	VW2-DF309L	En cours
	Carte I = f (N)	Tous calibres	VW2-DF308L	En cours
	Module courant	Tous calibres	VZ6-DL...(1)	En cours

(1) La référence du module se termine par le rappel du calibre du variateur I max permanent auquel il est associé :

Exemple : VTR.D 3-72 et module VZ6-DL072

Il faut en tenir compte lors du remplacement de la carte interface puissance.
Ne pas oublier de remettre le module de lecture de courant en place.

Fusibles	Désignation	VTR.D	Type	Code	Quantité
	Fusibles carte interface	Tous calibres	6 x 32 - FA - 4A très rapide	En cours	3
	Fusibles puissance Type ultra rapide	24	14 x 51 - UR 40	PEL 040 FU 000	4
		36	22 x 58 - UR 40	PEL 040 FU 001	4
		72	22 x 58 - UR 100	PEL 100 FU 000	4
		150 (1)	BOD KC3 UR GG 30 Ttc 200	PEL 200 FU 000	4
		250 (1)	BOD KC3 UR GG 31 Ttc 315	PEL 315 FU 000	4
		400 (1)	BOD KCA URB 31 Ttc 500	PEL 500 FU 000	4
		650 (1)	BOD KCA URB 32 Ttc 800	PEL 800 FU 000	4

(1) Avec fusibles prévoir adaptateurs et micro-contact.

Inductances de ligne	Calibre	Caractéristique	Type	Code	Quantité
	24	50μH - 25A	SM25	SEL 025 SM 000	3
	36	25μH - 40A	SM40	SEL 040 SM 000	3
	72	10μH - 63A	SM63	SEL 063 SM 000	3
	150	68μH - 140A	3ST 140	SEL 140 NT 000	1
	250	38μH 250A	3ST 250	SEL 250 NT 000	1
	400	29μH - 330A	3ST 330	SEL 330 NT 000	1
	650	18μH - 540A	3ST 540	SEL 540 NT 000	1

Éléments de rechange

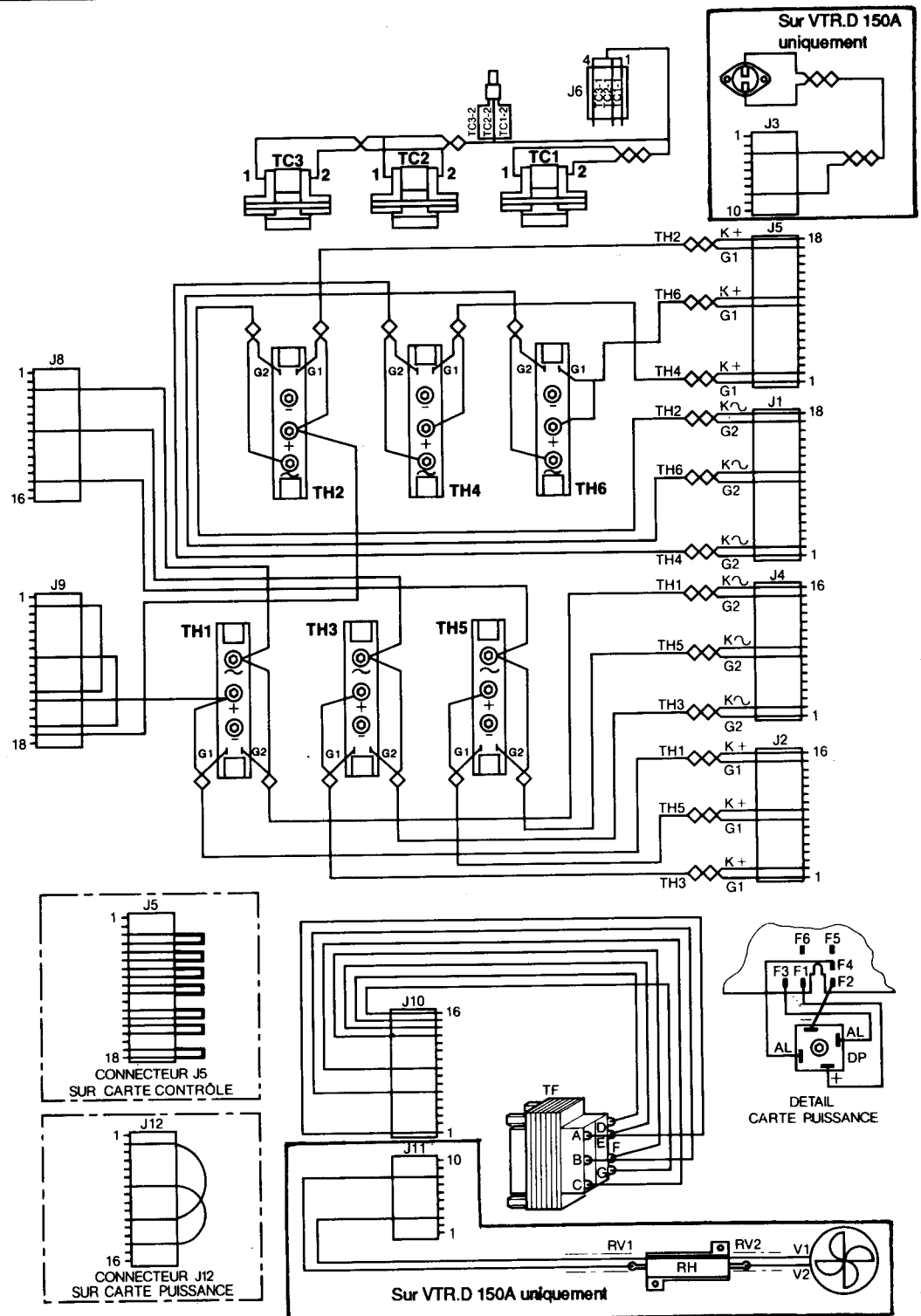
Ensemble ventilation		Calibre	Type	Code	Quantité
Ventilateur		150 à 250	154 DA	VEN 380 VT 000	1
		400 à 650	RE 2 - 225 AK 01 - 05	En cours	1
Thermocontact		150 à 650	COMEPA 250 K	En cours	1

Pont d'excitation		Calibre	Type	Code	Quantité
Pour 24 à 250 A			26 MB 100 A	ESC 015 MD 000	1
		400 à 650 A	SKB 15/12 A 2	En cours	1

Composants de puissance	Désignation	Pour	Type	Code	Quantité
	Module à 2 thyristors	VTR.D 24		SKKT 26/12	ESC 025 MT 001
VTR.D 36			SKKT 26/12	ESC 025 MT 001	6
VTR.D 72			SKKT 56/12	ESC 055 MT 001	6
VTR.D 150			SKKT 91/12	ESC 91 MT 001	6
VTR.D 250			SKKT 132/12	ESC 140 MT 000	6
VTR.D 400			SKKT 210/12	ESC 210 MT 000	6
VTR.D 650			SKKT 250/12	En cours	6

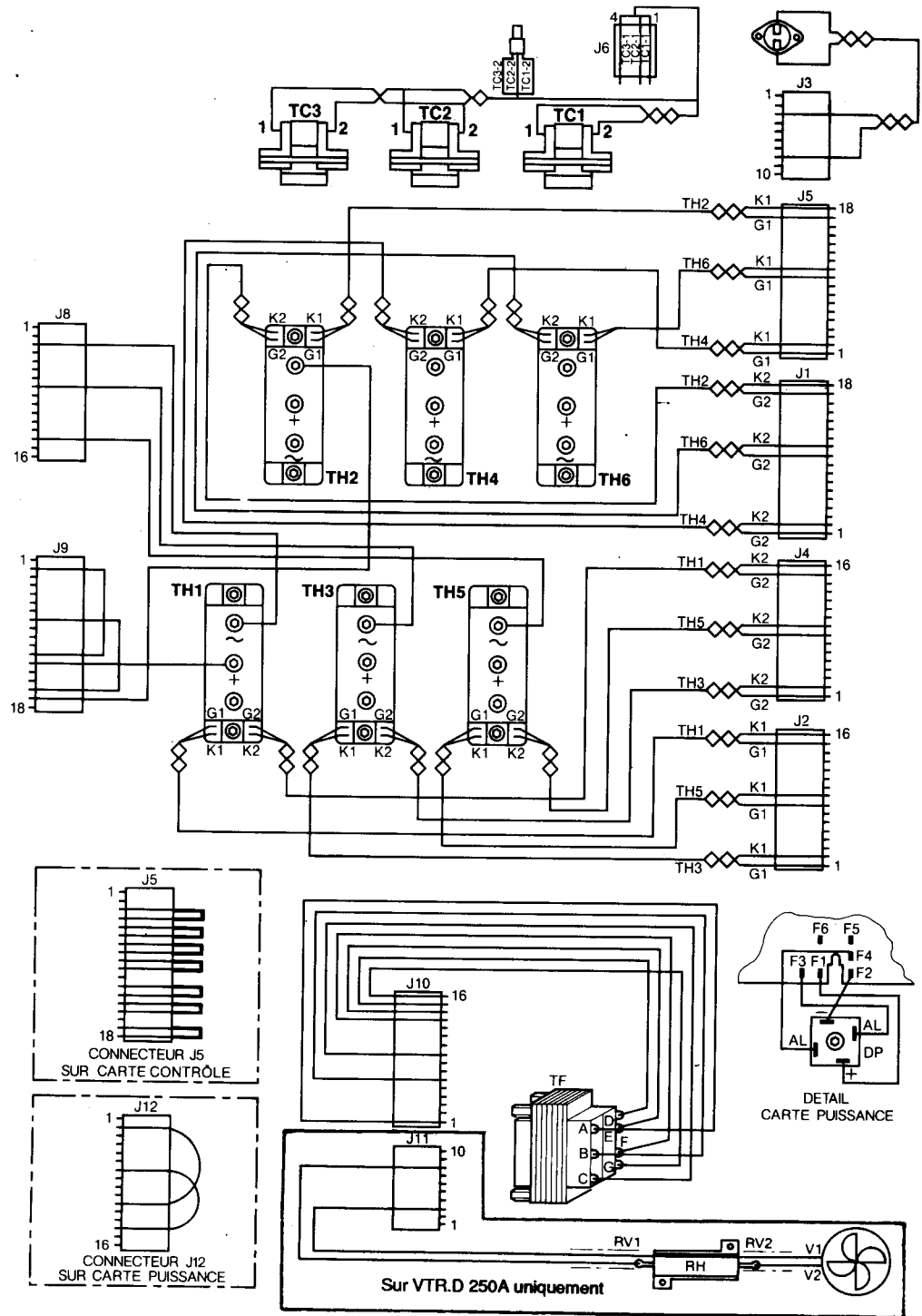
Câblage interne

VTR.D 24 à 150 A



Câblage interne

VTR.D 250 à 650 A



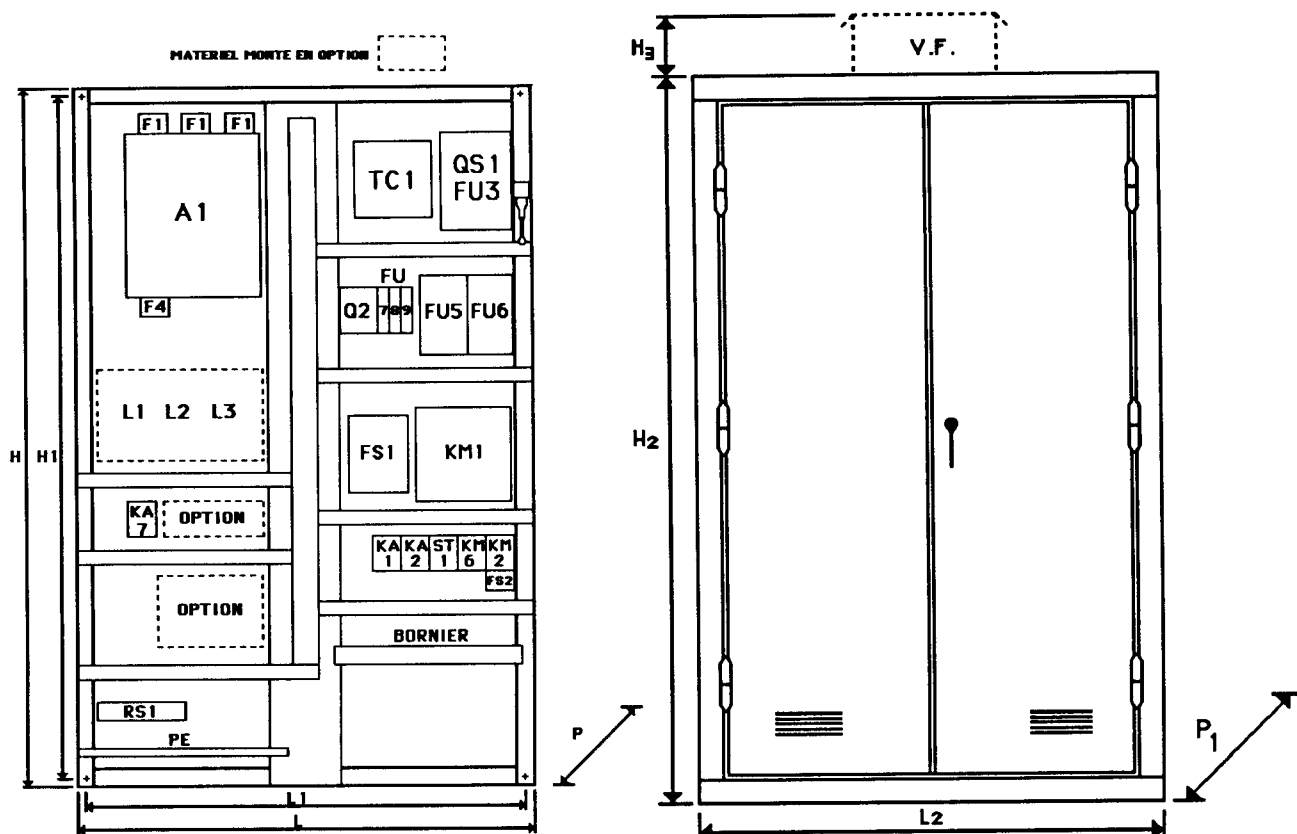
NOTES

|

Encombremments des variateurs équipés

Encombremments en armoire ou sur chassis

(Un sens de marche sans option)



VTR. D équipé sur chassis

VTR. D équipé en armoire

VTR. D	Equipé sur chassis						Equipé en armoire IP 23				
	H	H1	L	L1	P	Masse	H2	H3	L2	P1	Masse
24	920	900	720	700	300	25	1040	0	835	350	55
36	920	900	720	700	300	25	1040	0	835	350	55
72	920	900	720	700	300	45	1040	0	835	350	75
150	1400	1380	770	740	300	95	1500	0	800	450	135
250	1820	1800	770	740	450	135	2000	0	800	600	235
400	1820	1800	1170	1140	450	135	2000	80	1200	600	235
650	1820	1800	1170	1140	450	340	2000	80	1200	600	470

Nota : les différentes cotes et masses mentionnées sont communiquées à titre indicatif. Elles sont susceptibles d'évolution et ne sauraient nous engager qu'après accord de nos bureaux d'études.

NOTES

LEROY-SOMER en France et dans le Monde

* SUCCURSALES :

AMIENS, 522, route d'Abbeville, B.P. 1221, 80012 Amiens Cédex - tél. (33)22 43 80 33 - télex 150895
ANGOULEME, zone industrielle de Raboin, 16015 Angoulême Cédex - tél. (33)45 91 30 11 - télex 790930
ANNECY, 5, impasse des écrivains, Z.I. de Meythet, 74000 Annecy - tél. (33)50 67 85 72 - télex 385237
AVIGNON, Centre d'Affaires Cap Sud, Immeuble Anteres, 84000 Avignon - tél. (33)90 89 12 84
Télex 431634
BORDEAUX, avenue du Professeur-Langevin, parc industriel, B.P. 33, 33602 Pessac Cédex,
tél. (33)56 36 27 93 - télex 541989
BREST, 180, rue Pierre-Sémard, 29200 Brest - tél. (33)98 46 10 44 - télex 940148
CAEN, 12, rue du Commandant A-de-Touchet, B.P. 6175, 14065 Caen - tél. (33)31 74 22 60 - télex 171266
CANNES, 118, boulevard des Alpes - 06800 CAGNES SUR MER - Tél. : (33) 93 22 89 66 - télex 470967
Téléfax 933-93224158
CHARTRES, 59, avenue du Maréchal-Maunoury, 28000 Chartres - tél. (33)37 28 29 53 - télex 780401
CHATEAURoux, 12, rue d'Auvergne, 36000 Châteauroux - tél. (33)54 34 61 05 - télex 751643
CLERMONT (Oise), 18, rue du Général-Moulin, 60600 Clermont - tél. (33)44 50 20 22 - télex 150975
CLERMONT-FERRAND, zone industrielle du Brezet, 19, rue Jules-Verne, 63100 Clermont-Ferrand,
tél. (33)73 92 24 50 - télex 990542
DIJON, Parc de Mirande, 14, n rue Pierre de Courbertin, 21000 Dijon - tél. (33) 80 66 84 44 - télex 351625
ÉPINAL, 10, avenue Charles-de-Gaulle, B.P. 129, 88004 Épinal Cédex - tél. (33)29 35 65 99
Télex 961314
GRENOBLE, zone industrielle sud, 33, rue du Béal, 38400 Saint-Martin-d'Hères - tél. (33)76 25 43 45
télex 980601
LA ROCHELLE, 308 avenue Guiton, B.P. 64, 17003 La Rochelle Cédex - tél. (33) 46 43 44 16 - télex 792089
LAVAL, zone industrielle des Touches, 140, boulevard Léon-Bollée, 53000 Laval - tél. (33)43 53 69 52,
télex 721084
LE MANS, zone industrielle d'Allonnes, route de Spay, B.P. 8, 72700 Allonnes - tél. (33)43 80 60 08 télex 720064
LILLE, rue de Sèclin, Vendeville, B.P. 502, 59022 Lille Cédex - tél. (33)20 96 92 06, télex 820110
LYON, Z.I. de l'Est Lyonnais, rue Lavoisier, B.P. 37, 69682 Chassieu Cédex - tél. (33)78 90 82 72 - télex 340765
MARSEILLE, Parc Héliopolis, Av. de l'Europe - L'Anjoly - 13127 Vitrolles - Tél. (33) 42 89 26 26 - Télex 40 16 00

MELUN, zone industrielle de Vaux-le-Pénil, rue Pasteur, B.P. 502, 77015 Melun Cédex,
tél. (33) 1 64 37 40 67 - télex 691138
MONTPELLIER, zone industrielle La Lauze, 29, rue A.-de-St.-Expéry, 34430 Saint-Jean-de-Védas,
tél. (33)67 42 79 79 - télex 480780
MULHOUSE, B.P. 34, 68311 Illzach Cédex - tél. (33)89 61 75 28 - télex 881906
NANCY, Z.A.C. Parc de Haye, 12, rue des Frères, BP 21, Velaine-en-Haye 54840 Gondreville,
tél. (33)83 23 25 48 - télex 960911
NANTES, La Martinière, 44220 Couëron-la-Chabossière, tél. (33)40 86 72 00 - télex 710796
NEVERS, 2, rue de Gonzague, Bât. B - 58000 Nevers - tél. (33)86 61 08 11 - télex 801312
ORLÉANS, zone industrielle, 29, avenue Denis-Papin, 45800 Saint-Jean-de-Braye - tél. (33)38 86 44 07
télex 781164
PARIS/COURBOVOIE, 171 boulevard St-Denis, B.P. 56, 92404 Courbevoie Cédex,
tél. (33)1/43 34 30 25 - télex 610892
PARIS/VITRY Agence, BP 68, 94402 Vitry/Seine Cédex - tél. (33)1/46 80 85 86 - télex 200315
PARIS/VITRY Dépôt, 28, quai Jules-Guesde, 94400 Vitry, tél. (33)1/46 80 33 80.
PAU, B.P. 4, 34, chemin Fourcet, 64230 Lescar - tél. (33)59 81 23 83 - télex 541254
PÉRIGUEUX, zone artisanale de Marsac, B.P. 2051, 24002 Périgueux Cédex - tél. (33)53 04 70 02 - télex 570277
POITIERS, 10, rue Jean-Jaurès, 86000 Poitiers - tél. (33)49 41 36 00 - télex 791453
REIMS, 19, rue Chanteraine, B.P. 137, 51055 Reims Cédex - tél. (33)26 82 16 44 - télex 630418
ROUEN, 2, rue Jean-Hyacinthe-Vincent, B.P. 18, 76301 Sotteville-les-Rouen Cédex - tél. (33)35 62 33 72 -
télex 180084
SAINT-ÉTIENNE, zone artisanale du Puits-Camille, 30 rue Johanot, 42000 Saint-Étienne,
tél. (33)77 32 97 90 - télex 380539
STRASBOURG, 14, rue Livio, Strasbourg-Meinau, B.P. 171, 67025 Strasbourg Cédex,
tél. (33)88 39 34 50 - télex 880174
TOULOUSE, 195, avenue des États-Unis, 31200 Toulouse Cédex - tél. (33)61 47 65 32 télex 521825
TOURS, 89, boulevard Jean Jaurès, 37300 JOUE-LES-TOURS - tél. (33) 47 53 92 59 - télex 751561
VALENCE, 10 ter, rue Pasteur, B.P. 327, 26503 Bourg-les-Valence Cédex - tél. (33)75 43 29 61, télex 345993

ALGÉRIE, MOTEURS LEROY-SOMER bureau de liaison, 2, chemin Romain, Birkhadem ALGER.
tél. 19 (213)56 97 58 - 56 97 62 - télex 0408/62437
ARGENTINA, LEROY-SOMER BURBAN ARGENTINE, Av. 101 (Ex Ruta 8) N° 2951/67, 1651 San-Martin, Prov.
BUENOS AIRES - tél. (54)1/753 98 53, 753 96 05 - télex 033/26092,
FAX (54)1/311 43 85 (Attn. Leroy-Somer tél. 755 4447)
AUSTRALIA, LEROY-SOMER Australasia, PO Box 179, Alexandria NSW 2015 - tél. (61)2/699 40 77,
télex 071/A/121967 - FAX (61)2/699 79 35
BELGIQUE, LEROY-SOMER BELGIUM, 68-70, rue des Commerçants, 1000 Bruxelles,
tél. (32)2/217 98 78 et 217 89 89 - télex 046/22089 - FAX (32) 2/217/7290
BRASIL, POLUS MÁQUINAS ELÉTRICAS LTDA, rua Independencia, 866, Cambuci, SAO PAULO SP,
CEP 01524 - tél. (55)11/914 8766 - télex 038/11 35773
CAMEROUN (République Unie du), SOGEREL, LEROY-SOMER, B.P. 285, DOUALA
tél. (237)42 33 12, 42 33 13 - télex 0970/6046,
CANADA, LEROY-SOMER LTÉE/LTD, 337, rue Deslauriers, Ville Saint-Laurent, MONTREAL QUEBEC
P.Q. H4N 1 W2 - tél. (1)514/332 1880 - télex 021/5826596 - FAX (1)514/332 59 12
CHILI, Moteurs LEROY-SOMER, Av. Vicuna Mackenna 2385, Casilla 13410 - Correo 21, SANTIAGO
tél. (56)2/556 56 52 - télex 034/645273 - FAX (56) 2/699 26 75
CORÉE DU SUD, EISENBERG & CO INC, SSANGHONG Building,
14 th, Floor - Doosan bldg, 101-1 - Iksa Jung Ku - GPO Box 8518 Séoul Branch - tél. (82) 2/753 93 00
télex : 0801/222 66 - Fax (82) 2/756 04 64
CÔTE D'IVOIRE, IVOIRIENNE LEROY-SOMER, 15 B.P. 108, ABIDJAN 15 - tél. (225)35 36 65
télex 0983/42223 - FAX (225)/35 39 21 (Attn. Leroy-Somer)
DANEMARK - LEROY-SOMER DANEMARK A/S, Tagtaekervaj 8 - DK - 5230 ODENSE M,
tél. (45)9/93 03 43 - télex 055/59457 - FAX (45) 9/15 63 43
DEUTSCHLAND, LEROY-SOMER Elektromotoren GmbH, Eschborner Landstrasse 166,
Postfach 940188, 6000 FRANKFURT/MAIN 90 - tél. (49)69/78 00 56 - télex 041/413447 - FAX 069/7894138
ÉGYPTE, RAGAB IMPORT/EXPORT, 1, Thalaat Harb Square, Suite 41-42, 6th. Floor, CAIRO,
tél. (20)2/75.59.84-71.84.98 - télex 091/93106
ESPANA, LEROY-SOMER IBERICA, Edificio Anaka, Poligono industrial de Anaka, Irun (GUIPUZCOA),
tél. (34)43/61 62 93 - télex 052/36058.
FINLAND, LEROY-SOMER FINLAND OY PIETARINKATU 10 00140 HELSINKI
Tél. (358) 017 18 77 - Télex 057/125172 - Fax (358) 017 19 05
GABON, FABELLEC, BP 1184, Libreville - tél. (241)70 02 46 - 76 20 80 - télex 0973/5217 FAX (241)76 20 98
GREAT-BRITAIN, LEROY-SOMER ELECTRIC MOTORS Ltd, Leybourne Wharf - Horton Bridge Road, West Dray-
ton UB7 8JR - Tél. (895) 442 676 - Télex 947 148 - Fax 19 44 895 42 06 33

GRECE, c/o A&G VALIADIS S.A. - 10, rue G. Labraki - 14123 Likovrissi Athènes - tél. : (1) 28 17 217
GUADELOUPE, LEROY-SOMER, CARAÏBES SERVICES, rue Alfred Lumière, Immeuble Covil, Bât. B
Lot 27, Z.I. de Jarry, 97122 Baie Mahault - tél. (590)26 60 17 - télex 919 825
HONG KONG, CREDIT LYONNAIS Hong-Kong Ltd, 32nd. Floor Gloucester Tower,
11 Pedder Street, G.P.O. Box 89757 - Hong-Kong - tél. 852/526 20 51 - télex 76390 - FAX (852) 581 012 70
ITALIA, LEROY-SOMER ITALIANA, Via Rho 5, 20020 LAINATE (MILAND) - tél. (39)2/937 34 01, 937 32 33, télex
043/43331275 - FAX (39)2/937 08 36
JAPAN, MOTEURS LEROY-SOMER, Shuwa Hamamatsucho Ekimae BLDG - 3rd. Floor, 2-5-4 Hamamatsucho
Minato-Ku, Tokyo 105 - tél. (81)3/432 73 66, télex 072/02423848 - FAX (81)3/432 73 65
KINGDOM of SAUDI ARABIA ABDULLAH ALRASHED ABUNAYYAN EST PO. Box 321,
RIYADH 11411 - tél. (966)1/403 23 39 - télex 0495/401201 - FAX (966)1/403 23 09
MAROC, LEROY-SOMER MAROC, Angle rue El-Gara et Rue E. (Zl. Oukacha), Roches-Noires, CASABLANCA
tél. (212) 24 69 48 - télex 0409/25872
NEDERLAND, LEROY-SOMER Nederland B.V., Sterrenbergweg 52, Postbus 64,
3769 BT-SOESTERBERG - tél. (31)3/463 32 44 - télex 044/47291 - FAX (31)3/4041 4940
NEW-ZELAND, CENTELEC, 830 Great South road, Penron, AUCKLAND, CPO box 445, AUCKLAND, tél. (64) 09/
599 089 - télex 074/2576 - Fax (64) 9/598 742
NORWAY, LEROY-SOMER NORGE A/S, Strokett 21, PO Box 72 N, 1371 Asker - tél. (31)3/363 32 44
télex 056/74062 - FAX 2/780953
ÖSTERREICH, LEROY-SOMER Elektroantriebe GmbH, Gersthoferstrasse 20/1/1, A-1180 Wien,
tél. (43)222/47 63 72 - télex 047/116176 - FAX (43) 222/47 92 25
SINGAPORE, LEROY-SOMER South East Asia (F.Serey), 197 A Goldhill Center, SINGAPORE 1130,
tél. (65)250 87 16 - télex 087/52637, - FAX (65)345 87 94 (Attn. Leroy-Somer)
SUISSE, LEROY-SOMER SUISSE SA, Schafftenholzweg 16, 2557 STUENEN, tél. (41)32/53 38 44,
télex 045/34540 - FAX (41)32/53 54 51
SWEDEN, LEROY-SOMER NORDEN AB, Gränsbovägen 6, S.151.42 SODERTALJE - tél. (46)755/395 90,
télex 054/10 662 - FAX (46)755/11 278
TUNISIE, PROMOTECNIC S.A., Z.I. Cité-Dispensaire, 2013 Ben Arous - tél. (216)1/389 889 - télex 0409/14322
U.S.A., LEROY-SOMER Inc, 560 South. Hicks Road, Palatine, Illinois 60067,
tél. (1)312/359 24 40 - télex 023/210231 - FAX (1)312/934 20 62
KING BEARING Inc./LEROY-SOMER Inc., 2920 Red Hill Avenue, COSTA MESA CALIFORNIA 92 626
tél. (1)714/540 95 51 - télex 023/655334 - FAX (1)714/540 46 23
VENEZUELA, MOTEURS LEROY-SOMER, Avenida «B» Urbanizacion el Pinar
El Paraiso, Caracas - tél. (58)2/461 64 99 - télex 031/23140 - FAX (58)2/752 25 98

Pour tous les pays ne figurant pas sur cette liste, veuillez consulter :

MOTEURS LEROY-SOMER DIVISION INTERNATIONALE 16015 ANGOULEME CEDEX FRANCE

Tél. : (33) 45 91 91 11 - Télex 790 044 - Fax (33) 45 91 95 88





MOTEURS LEROY-SOMER - 16015 ANGOULÊME CÉDEX - FRANCE
Tél. (33) 45 22 23 24 - Télex 790 010 - FAX (33) 45 22 29 54

AGENCE A CONTACTER :