

MANUALE F PR 82-331.391 0685

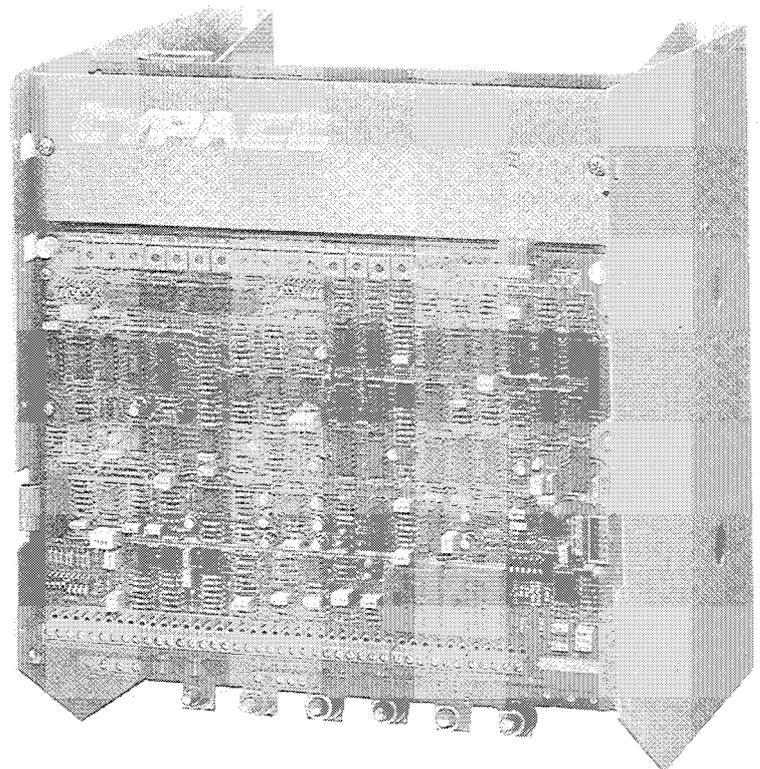
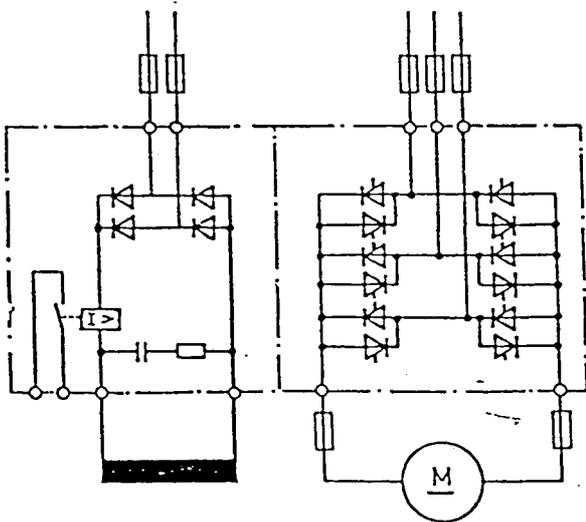


1S4F11

Variateurs **CYPACE**

Variateurs pour service à quatre
quadrants sans courant de circulation

TPy3...4B



MO

Table des matières



1.	<u>Généralités</u>	1
2.	<u>Caractéristiques techniques</u>	1
2.1	Alimentation réseau	1
2.2	Tension nominale continue	2
2.3	Courant nominal continu	3
2.4	Alimentation du champ	4
2.5	Fusibles	5
2.5.1	Alimentation du régulateur	5
2.5.2	Protection du pont triphasé du générateur +15 V	5
2.5.3	Partie puissance	5
2.6	Conditions d'environnement	6
2.7	Régulation	6
2.7.1	Plage de régulation	6
2.7.2	Précision	7
2.7.3	Valeurs réelles	7
2.8	Encombrements	7
2.9	Poids et puissances dissipées	8
2.10	Ventilateurs	9
3.	<u>Autres caractéristiques</u>	9
4.	<u>Montage et raccordements électriques</u>	9
4.1	Montage	9
4.2	Raccordements électriques	10
5.	<u>Description des circuits du variateur</u>	13
5.1	Alimentation interne	13
5.2	Libérations	14
5.2.1	Libération du régulateur	14
5.2.2	Libération de l'intégrateur	14
5.2.3	Libération des valeurs de consigne	15
5.3	Circuit de valeur réelle	15
5.3.1	Régulation tachymétrique	16
5.3.2	Régulation par la tension d'induit avec découplage haute impédance	16
5.3.3	Contrôle d'arrêt	17
5.3.4	Affichage de vitesse	18
5.4	Circuit de valeur de consigne	18
5.4.1	Service avec intégrateur de valeur de consigne	19
5.4.2	Fonctionnement sans intégrateur de valeur de consigne	21
5.4.3	Vitesse de base	21
5.4.4	Valeurs de consigne et de correction externes	21
5.5	Limitation de courant	22
5.5.1	Limitation de courant interne	23
5.5.2	Limitation de courant externe	23
5.5.3	Affichage du courant	24
5.6	Régulateur de vitesse	24
5.7	Régulateur de courant	28
5.8	Régulation de courant	29
5.9	Logique de commutation	31
5.10	Partie commande	32
5.11	Circuits de contrôle	35

1.0
↓

S.1 <-----
S.2

6.	<u>Directives de mise en service</u>	35
6.1	Contrôle du montage	36
6.2	Contrôle des tensions auxiliaires	36
6.3	Mise en service	36
6.3.1	Limitation de courant, contrôle de la f.é.m., compensation RxI, affichage du courant	37
6.3.2	Vitesse nominale du moteur, affichage de vitesse	37
6.3.3	Vitesse de base	37
6.3.4	Intégrateur de valeur de consigne	38
6.3.5	Equilibrage de l'offset du régulateur de vitesse	38
6.3.6	Equilibrage de l'offset de la détection $n_{ref} = 0$	38
6.3.7	Equilibrage de l'offset de la détection $n_{consigne} = 0$	38
6.3.8	Stabilisation du régulateur de vitesse	39
6.4	Optimisation	39
6.4.1	Régulateur de courant	39
6.4.1.1	Réglage avec un courant non discontinu	40
6.4.1.2	Réglage avec un courant discontinu	41
6.4.1.3	Contrôle général des réglages	42
6.4.2	Régulateur de vitesse	42
7.	<u>Recherche de défauts</u>	44
8.	<u>Raccordement des options par bus X</u>	45
9.	<u>Points de mesure disponibles</u>	46
9.1	Carte régulation Ry34	47
9.2	Alimentation du régulateur Sy3	50
9.3	Modulateur My34	50
10.	<u>Affectation des bornes</u>	52
10.1	Carte régulation Ry34	53
10.2	Carte Py34-...	55
10.3	Circuit d'induit	55
10.4	Alimentation du champ Fy...	56
11.	<u>Diodes électroluminescentes</u>	56
11.1	Carte régulation Ry34	56
11.2	Modulateur My34	57
11.3	Alimentation du champ Fy30	57
12.	<u>Potentiomètres</u>	57
12.1	Carte régulation Ry34	57
12.2	Carte Py34-...	58
13.	<u>Codeurs</u>	58
13.1	Carte régulation Ry34	58
13.2	Alimentation du régulateur Sy3	60
13.3	Modulateur My34	60
13.4	Alimentation du champ Fy30	60
13.5	Position des codeurs à la livraison	61
14.	<u>Ponts, éléments de réglage</u>	61
14.1	Carte régulation Ry34	61
14.2	Carte Py34-...	62
14.3	Alimentation du champ Fy30	62
15.	<u>Représentation schématique et schéma fonctionnel</u>	63

1. Généralités

L'étage de puissance des variateurs TPy3...4B se compose de deux ponts de Graetz triphasés antiparallèles pour service à quatre quadrants sans courant de circulation. Il sert à l'alimentation de l'induit des moteurs à courant continu à caractéristique shunt de moyenne et grande puissance. Le type de commande de la f.é.m. permet d'obtenir des temps de commutation très courts en cas de changement de couple. L'alimentation du champ est assurée par un pont de Graetz non commandé (B2) avec circuit de protection et relais à courant de champ. Les différentes cartes de l'étage de régulation assurent chacune une fonction donnée et sont reliées entre elles et avec l'étage de puissance par un câble plat.

- Ry34 ESE 1590 Régulateur, logique de commande, visualisations par DEL, composants d'étalonnage (plastron)
- My34 ESE 1591 Modulateur et synchronisation
- Sy3 ESE 1592 Alimentation régulateur et stabilisation de tension
- PTy34 ESE 1604 Circuit d'allumage avec transmetteurs d'impulsions
- Py34-1 ESE 1603 Surveillance des fusibles de la
- Py34-2 ESE 1634 partie puissance
- Py34-0 ESE 1637
- Fy-... ESE 1616 Redresseur de champ avec circuit de protection et
- ESE 1638 relais de courant de champ

Les deux gammes TPy3-415/440-...-4B et TPy3-500/520-...-4B se distinguent uniquement par la rigidité diélectrique des étages de puissance. Les étages de régulation sont identiques. Les variateurs de courant nominal jusqu'à 500 A sont réalisés sous forme d'appareils compacts. Au-delà de cette valeur, l'étage de puissance est séparé et relié à l'étage de régulation par un connecteur. Les appareils à partir de 110 A sont à ventilation forcée.

Encombrements : voir par. 2.8

2. Caractéristiques techniques

2.1 Alimentation réseau

Les variateurs de la gamme TPy3-...-4B peuvent être directement raccordés aux réseaux suivants :

Type	Réseau 50/60 Hz	
TPy3-415/440-...-4B	3 x 230 V - 10 % ... 240 + 10 %	
	3 x 380 V ± 10 %	-> standard
	3 x 415 V ± 10 %	
TPy3-500/520-...-4B	comme ci-dessus plus	
	3 x 440 V - 10 % ... 460 V + 10 %	
	3 x 480 V - 10 % ... 500 V + 10 %	-> standard

L'adaptation à la tension du réseau s'effectue à l'aide des codeurs SW-U, SW-V et SW-W situés sur la carte SY3. Un seul circuit doit être fermé à la fois. Veillez à ce que les positions des trois codeurs coïncident.

La position de SW6-2...4 sur la carte My34 dépend de la fréquence du réseau.

f	SW6-2...4	
50 Hz \pm 4 %	OFF	-> standard
60 Hz \pm 4 %	ON	

Les étages de puissance et de régulation peuvent être mis simultanément sous tension.

À la livraison, les alimentations sont reliées entre elles par les ponts CV-U, CV-V et CV-W sur la carte Py34-... Il est toutefois recommandé de prévoir une alimentation séparée des étages de puissance et de régulation afin de conserver les visualisations par DEL et les signalisations de défauts éventuelles même lorsque le moteur n'est pas enclenché. Retirez dans ce cas les ponts CV-U, CV-V et CV-W de Py34-... Le régulateur est alors alimenté par les bornes 1 U, 1 V, 1 W de Py34-...

Alimentation commune
=====

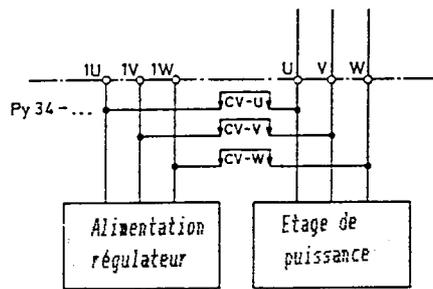


Figure 2.1.1

Alimentation séparée
=====

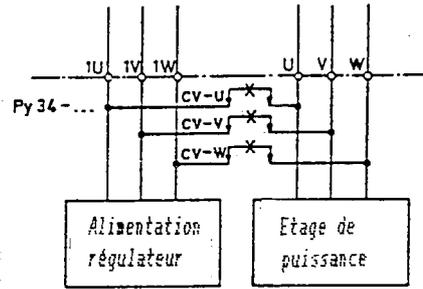


Figure 2.1.2

Veillez à respecter l'ordre des phases. Le sens du champ tournant peut être quelconque. En cas de raccordement du champ tournant à droite, la DEL "UVW" située sur la carte My34 est allumée.

2.2 Tension nominale continue

La valeur de la tension nominale continue dépend de la tension réseau.

U _{LN}	U _{dN}	Variateur
3 x 220 V	230 V	TPy3-415/440-...-4B
3 x 240 V	250 V	
3 x 380 V	400 V	
3 x 415 V	440 V	
3 x 440 V	460 V	TPy3-500/520-...-4B
3 x 460 V	480 V	
3 x 480 V	500 V	
3 x 500 V	520 V	

2.3 Courant nominal continu

Type de variateur	Courant nominal continu I _{DN}
TPy3-.../...- 20 -48	20 A
TPy3-.../...- 40 -48	40 A
TPy3-.../...- 70 -48	70 A
TPy3-.../...- 110L-48	110 A
TPy3-.../...- 140L-48	140 A
TPy3-.../...- 185L-48	185 A
TPy3-.../...- 280L-48	280 A
TPy3-.../...- 350L-48	350 A
TPy3-.../...- 420L-48	420 A
TPy3-.../...- 500L-48	500 A
TPy3-.../...- 800L-48	800 A
TPy3-.../...-1000L-48	1000 A
TPy3-.../...-1500L-48	1500 A
TPy3-.../...-2000L-48	2000 A

La limitation de courant est réglée en usine sur le courant nominal continu I_{DN}. La valeur maximale du courant peut être réduite séparément pour les deux sens de courant à l'aide des potentiomètres "+I_{DN}" et "-I_{DN}" situés sur la carte Py34. Si le courant d'induit max. nécessaire se situe nettement au-dessous du courant nominal du variateur, il est recommandé de procéder à une adaptation selon le tableau suivant. Les composants d'étalonnage se trouvent sur la carte Py34... et sont accessibles après rabattement vers l'avant de la platine régulateur. (I_{max} = valeur max. souhaitée du courant). L'adaptation précise s'effectue à l'aide du potentiomètre "TA" situé sur la carte Py34...

Variateur		Standard	si nécessaire
TPy3-.../...- 20 -48	R1 R2 R3 R4 R5	180 Ω non monté " " "	retirer R1 $R5 = \frac{4000 V}{I_{max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$
TPy3-.../...- 40 -48	R1 R2 R3 R4 R5	180 Ω 180 Ω non monté " "	retirer R1 et R2 $R5 = \frac{4000 V}{I_{max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$
TPy3-.../...- 70 -48	R1 R2 R3 R4 R5	non monté " 47 Ω non monté "	R3 entfernen $R5 = \frac{4000 V}{I_{max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$
TPy3-.../...-110L-48	R1 R2 R3 R4 R5	180 Ω 180 Ω 47 Ω non monté "	retirer R1 à R3 $R5 = \frac{4000 V}{I_{max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$
TPy3-.../...-140L-48	R1 R2 R3 R4 R5	non monté " 47 Ω 47 Ω non monté	retirer R3 et R4 $R5 = \frac{4000 V}{I_{max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$
TPy3-.../...-185L-48	R1 R2 R3 R4 R5	180 Ω 180 Ω 47 Ω 47 Ω non monté	retirer R1 à R4 $R5 = \frac{4000 V}{I_{max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$

TPy3-.../...-280L-4B	R1 R2 R3 R4 R5	non monté " 39 Ω 39 Ω non monté	R3, R4 entferi $R5 = \frac{8000 \text{ V}}{I_{\text{max}}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-350L-4B	R1 R2 R3 R4 R5	non monté 47 Ω 39 Ω 39 Ω nicht mont	retirer R2 à R4 $R5 = \frac{8000 \text{ V}}{I_{\text{max}}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-420L-4B	R1 R2 R3 R4 R5	56 Ω 47 Ω 39 Ω nicht mont "	R1...R3 entfe $R5 = \frac{8000 \text{ V}}{I_{\text{max}}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-500L-4B	R1 R2 R3 R4 R5	56 Ω 47 Ω 39 Ω 39 Ω non monté	retirer R1 à R4 $R5 = \frac{8000 \text{ V}}{I_{\text{max}}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-800L-4B	R1 R2 R3 R4 R5	15,8 Ω 15,8 Ω non monté " "	retirer R1 et R2 $R5 = \frac{7750 \text{ V}}{I_{\text{max}}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-1000L-4B	R1 R2 R3 R4 R5	13 Ω 13 Ω non monté " "	retirer R1 et R2 $R5 = \frac{7750 \text{ V}}{I_{\text{max}}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-1500L-4B	R1 R2 R3 R4 R5	8,06 Ω 8,06 Ω non monté " "	retirer R1 et R2 $R5 = \frac{7750 \text{ V}}{I_{\text{max}}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-2000L-4B	R1 R2 R3 R4 R5	8,06 Ω 8,06 Ω 13 Ω non monté "	retirer R1 et R2 $R5 = \frac{7750 \text{ V}}{I_{\text{max}}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$

2.4 Alimentation du champ

On dispose pour le raccordement de l'inducteur du moteur d'un redresseur non commandé avec dispositif de protection.

- Tension d'alimentation max. U_{LN} : 415 V
- Tension continue de sortie U_F : 0,9 U_{LN}
- Courant de champ max. I_F : 4 A pour TPy3-.../...-20...70-4B
10 A pour TPy3-.../...-110L...500-4B
25 A pour TPy3-.../...-800L...2000L-4B

Lorsque le courant de champ circule, le contact (250 V, 3A, AC11) situé entre les bornes 53 et 54 de la carte Fy... est fermé.

Sur le TPy3-.../...-800L...2000L-4B, l'adaptation au courant inducteur s'effectue sur la carte Fy-30.

I_F	Microrupteurs	Résistances
15...25 A	> 15 A	R1 + R2
7,5...15 A	≤ 15 A	R1 + R2
> 7,5 A	≤ 15 A	R2 (retirer R1)

2.5 Fusibles

Les appareils détectent et signalent l'intervention des fusibles. Voir par. 5.11

2.5.1 Alimentation du régulateur

Côté CA : F7, F8, F9 sur Sy3 =
3 x L 1055/0,25 (6 x 32 mm ; 250 mA)

Côté CC : F1, F2 sur Sy3 =
2 x G 19230/1,6 (5 x 20 mm ; 1,6 A)

2.5.2 Protection du pont triphasé du générateur + 15 V

F11, F12, F13 sur Py34-... :
3 x G 19231/4 (6 x 32 mm ; 4 A ultra-rapide)

2.5.3 Partie puissance

Code A Circuit d'induit côté CA, externe
Code B Circuit d'induit côté CC, externe
Code C Circuit d'induit interne
Code D Circuit de champ externe

Variateur	Code	Qté:	Europa	USA Gould Shawmut	Bussmann
TPy3-.../....- 20 -48	A	3	gRD2/20	A70 P25	FWP 25
	B	2	gRD2/25	A70 P25	FWP 25
	D	2	gRD2/ 4	A60 X 5	FWP 5 (FWH 5)
TPy3-.../....- 40 -48	A	3	gRD3/35	A70 P40	FWP 40
	B	2	gRD3/50	A70 P50	FWP 50
	D	2	gRD2/ 4	A60 X 5	FWP 5 (FWH 5)
TPy3-.../....- 70 -48	A	3	gRD3/63	A70 P80	FWP 80
	B	2	S00üf 1/80/80A/660V	A70 P80	FWP 80
	D	2	gRD2/ 4	A60 X 5	FWP 5 (FWH 5)
TPy3-.../....-110L-48	A	3	S00üf 1/80/100A/660V	A70 P150	FWP 150
	B	2	S00üf 1/80/125A/660V	A70 P175	FWP 175
	D	2	gRD2/16	A60 X 15	FWP 15 (FWH 15)

TPy3-.../...-140L-4B	A B D	3 2 2	S00üf1/80/125A/660V S00üf1/80/160A/660V gRD2/16	A70 P150 A70 P175 A60 X 15	FwP 150 FwP 175 FwP 15 (FwH 15)
TPy3-.../...-185L-4B	A B D	3 2 2	S00üf1/80/200A/660V S00üf1/80/200A/660V gRD2/16	A70 P175 A70 P200 A60 X 15	FwP 175 FwP 200 FwP 15 (FwH 15)
TPy3-.../...-280L-4B	A B D	3 2 2	S1üf1/110/250A/660V S1üf1/110/315A/660V gRD2/16	A70 P300 A70 P350 A60 X 15	FwP 300 FwP 350 FwP 15 (FwH 15)
TPy3-.../...-350L-4B	A B D	3 2 2	S1üf1/110/315A/660V S2üf1/110/400A/660V gRD2/16	A70 P350 A70 P400 A60 X 15	FwP 350 FwP 400 FwP 15 (FwH 15)
TPy3-.../...-420L-4B	A B D	3 2 2	S2üf1/110/400A/660V S2üf1/110/500A/660V gRD2/16	A70 P400 A70 P500 A60 X 15	FwP 400 FwP 500 FwP 15 (FwH 15)
TPy3-.../...-500L-4B	A B D	3 2 2	S2üf1/110/500A/660V S3üf1/110/630A/660V gRD2/16	A70 P500 A70 P600 A60 X 15	FwP 500 FwP 600 FwP 15 (FwH 15)
TPy3-.../...-800L-4B	C D	6 2	170L 7074 (700 A) gRD2/30	- -	- -
TPy3-.../...-1000L-4B	C D	6 2	170L 7074 (700 A) gRD2/30	- -	- -
TPy3-.../...-1500L-4B	C D	6 2	170L 7969 (1000 A) gRD2/30	- -	- -
TPy3-.../...-2000L-4B	C D	12 2	170L 7074 (2x700 A) gRD2/30	- -	- -

2.6 Conditions d'environnement

Température de service : 0 - 40 °C, max. 55 °C avec une réduction du courant I_d de 1,25 % par Kelvin d'élévation de température
 Température de stockage : - 15 à + 65 °C
 Altitude d'installation : jusqu'à 1000 m au-dessus du niveau de la mer ; au-delà, réduction du courant I_d de 1,2 % par 100 m
 Résistance climatique : selon DIN 40 046-5

2.7 Régulation

- La régulation de vitesse comprend une boucle de régulation de courant.
 - a) Couple de rotation constant dans la plage d'induit
 - b) Puissance constante dans la plage de champ possible par addition d'un variateur de courant de champ
- Régulation de couple possible (régulation de courant)

2.7.1 Plage de régulation

Régulation tachymétrique : 1:1000 typ.
 Régulation par la tension d'induit : 1:20 typ.
 Avec des plages de régulation très étendues, il est recommandé d'utiliser le module d'adaptation du régulateur de vitesse APSy. Montage possible sur la face arrière de la carte de régulation Ry34.

2.7.2 Précision

Régulation tachymétrique : $\pm 0,001$ % par rapport à n_{max} en cas de passage de la marche à vide à la pleine charge
 $\pm 0,07$ % par rapport à $n_{r\ddot{a}gl}$ pour une variation de la tension réseau de ± 10 %
 $\pm 0,2$ % par rapport à $n_{r\ddot{a}gl}$ pour une variation de température de ± 10 K

Régulation par la tension : mêmes valeurs que ci-dessus, mais par rapport à la tension d'induit d'induit (et non à la vitesse).
 L'erreur de vitesse est d'environ ± 2 % n_{max} (valeur empirique) et dépend dans une large mesure des caractéristiques techniques du moteur.

2.7.3 Valeurs réelles

Vitesse : - Tension délivrée par la dynamo tachymétrique à courant continu
 - Tension d'induit avec découplage haute impédance de la partie puissance et de la partie régulation par amplificateur différentiel avec compensation R x I

Courant : - interne à l'appareil par transformateur de courant côté CA

2.8 Encombrements

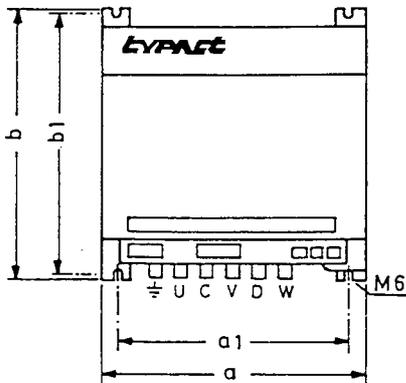


Figure 2.8.1

Courant nominal, I_{dN} (A)	Dimensions extérieures (mm) larg. x haut. x prof.			Cotes de fixation (mm), (mm)	
	a	b	c	a1	b1
20 A	268	x 312	x 156	225	300
40 A	268	x 312	x 192	225	300
70 A	268	x 312	x 260	225	300
110 A	268	x 312	x 260	225	300
140 A	268	x 312	x 260	225	300
185 A	268	x 312	x 260	225	300
280 A	308	x 340	x 293	275	325
350 A	308	x 340	x 293	275	325
420 A	308	x 340	x 293	275	325
500 A	308	x 340	x 293	275	325

2.10 Ventilateurs

Courant nominal I_{dN} (A)	Caractéristiques du ventilateur		Courant nominal (A)
	Débit d'air (m ³ /h)	Tension d'alimentation 1 ~ (V)	
20 ... 70	-	-	-
110 ... 185	160	220/240 V, 50/60 Hz	0,12
280 ... 500	320	220/240 V, 50/60 Hz	0,24
800 ... 2000	1590	220 V, 50 Hz*	2,3

* 230/240 V et/ou 60 Hz sur demande

3. Autres caractéristiques

- DEL pour la visualisation de la tension d'alimentation, des libérations, de la limitation de courant, des défauts, etc.
- Signalisation de défaut groupée par contact hors potentiel et signal statique 0 V ou +24 V
- Microrupteurs facilitant l'adaptation et la mise en service (voir 13.)
- Libération du régulateur par automate programmable possible sans interface (+ 15 à 24 V)
- Découplage galvanique interne des parties puissance et régulation en cas de régulation par la tension d'induit
- Possibilité de montage de 4 options max. sur la face arrière de la carte Ry34
Liaisons internes par câble plat et connecteur X (voir 8.)
- Signalisation n = 0 par contact hors potentiel et signal statique 0 V/+ 24 V
- Alimentation indépendante du champ tournant
- Régulateur de vitesse à comportement PID
- Commande de la f.é.m. = temps de commutation très court en cas de changement de couple

4. Montage et raccordements électriques

4.1 Montage

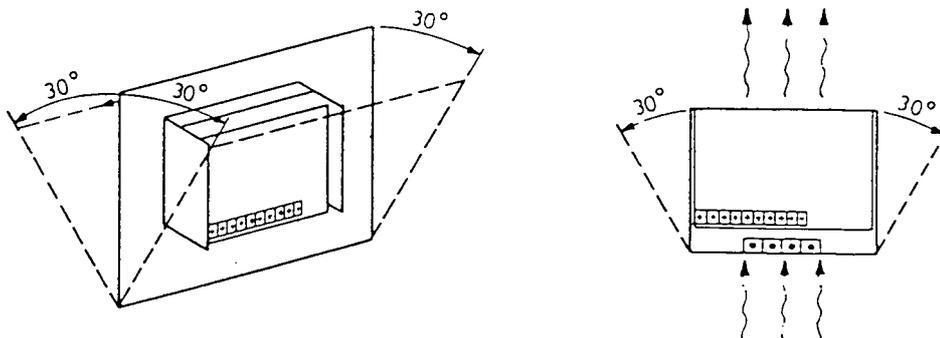


Figure 4.1.1

Ne pas monter sous le variateur des appareils à forte dissipation de chaleur.
Après quelques jours de service, resserrer les vis des borniers
Angle d'inclinaison max. : $\pm 30^\circ$

4.2 Raccordements électriques

Le raccordement du variateur doit s'effectuer selon la figure 4.2.2. Pour la protection des thyristors et du redresseur de champ, il est nécessaire de prévoir des fusibles selon par. 2.5.3. En cas d'alimentation séparée des parties puissance et régulation, il convient de supprimer les ponts CV-U, CV-V et CV-W situés sur la carte Py34.

Le relais de protection thermique doit être disposé côté réseau et réglé sur la valeur $0,82 \cdot I_{dN} \cdot F$.

I_{dN} = courant nominal moteur (valeur moyenne arithm.)

F = facteur de forme admis par le constructeur du moteur

Toutes les lignes reliées avec la partie régulation doivent être blindées (exception : contacts hors potentiel). Le blindage doit être relié d'un côté au point de référence du régulateur. L'autre côté du blindage doit être isolé. Les câbles multibrins blindés ne doivent transmettre qu'une seule fonction (par ex. valeur de consigne ou valeur réelle ou libération).

Les lignes de grande longueur doivent être torsadées.

Si les câbles reliés à la partie régulation sont posés dans la même goulotte que les câbles de commande et de puissance, il est recommandé de prévoir un circuit RC en parallèle avec les différentes bobines de contacteurs.

Pour minimiser les réactions de retour du réseau et les influences mutuelles des variateurs, la norme VDE 0160-2 préconise l'emploi de selfs de réseau avec une tension de court-circuit relative U_{cc} de 4 % (L1 sur la figure 4.2.2).

Dans la plupart des cas, l'utilisation d'une self de lissage dans le circuit d'induit ne s'impose pas. Ceci doit toutefois être vérifié en tenant compte du facteur de forme max. admissible et de l'inductance de l'induit.

Remarque : Pendant la phase de freinage par récupération (énergie restituée au réseau), le contacteur de ligne K1M doit rester fermé, sinon la commutation des thyristors n'est plus commandée par le réseau et les fusibles peuvent intervenir. La coupure du contacteur K1M ne doit se produire qu'à deux moments :

1. lorsque $n = 0$ (signalisation par contact de relais entre les bornes 33 et 34 ou par signal statique à la borne 32 = 0V)
2. après blocage du régulateur (absence de tension à la borne 21)

5. Description des circuits du variateur

5.1 Alimentation interne

Le bloc d'alimentation se trouve sur la carte Sy3. Il se compose de trois transformateurs monophasés de 14 VA chacun. Les enroulements primaires sont couplés en triangle et sont adaptés à la tension réseau à l'aide des microrupteurs SW-U, SW-V et SW-W (voir 2.1). L'un des trois enroulements secondaires délivre la tension de synchronisation destinée au modulateur (55 V CA), tandis que les deux autres alimentent deux ponts triphasés chargés de fournir les tensions d'alimentation du régulateur. Fusibles de protection : voir 2.5.1

Tensions disponibles :

```

-----
± 10 V ± 5 %      Stabilisée, protégée contre les courts-circuits
                  Harmoniques : 3 mV c.c. max.
                  Stabilité thermique : < 100 ppm/°C
                  Tolérance de symétrie : < 1 %
                  En cas de court-circuit, la DEL "RSH" s'allume.

± 15 V ± 4 %      Stabilisée, protégée contre les courts-circuits
                  Harmoniques : 5 mV c.c. max.
                  En cas de surcharge, la DEL "AR" s'allume.

± 24 V            Non stabilisée
                  Tolérance : + 19 à 28 V selon tension réseau et charge
                  Harmoniques : 50 mV c.c. max.
    
```

Tension	Raccordement	Charge supplémentaire admissible
0 V = potentiel de référence	Bornes 2, 8, 0V Bus X 8, 10	
+ 10 V	Borne 3, 31*	50 mA
- 10 V	Borne 4, 22**	50 mA
+ 15 V	Borne + 15 Bus X 16	200 mA - I ₊₁₀
- 15 V	Borne - 15 Bus X 9	200 mA - I ₋₁₀
+ 24 V	Borne 19, + 24 Bus X 1	200 mA - I ₊₁₅ - I ₊₁₀

* avec R217 = pont

** avec R218 = pont

Les valeurs de charge admissible indiquées dans le tableau ci-dessus sont données pour des bornes de sortie non chargées du variateur et une baisse de tension de 10 % par rapport à la valeur nominale.

5.2 Libérations

Libération par application d'une tension de + 15 à 24 V aux bornes correspondantes.

Les entrées sont protégées contre l'inversion de polarité. Une tension négative, de 0 V ou une absence de signal sont interprétées comme des ordres de "blocage".

5.2.1 Libération du régulateur

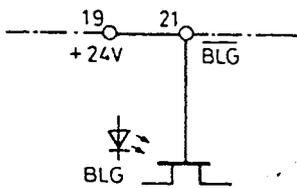


Figure 5.2.1.1

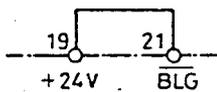


Figure 5.2.1.2

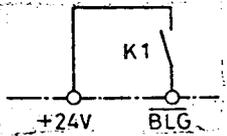


Figure 5.2.1.3

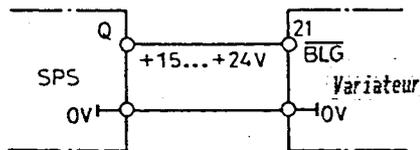


Figure 5.2.1.4

Raccordement : borne 21 (BLG)

Si le régulateur est bloqué, la DEL "BLG" est allumée.

Il existe différentes possibilités de libération :

1. Pont entre + 24 V (borne 19) et borne 21 (voir figure 5.2.1.2)

Cette possibilité n'est envisageable que si la partie puissance et la partie régulation sont mises simultanément sous tension. Après mise sous tension, la libération n'intervient qu'après un retard de 200 ms env. Pendant cet intervalle de temps, les tensions d'alimentation peuvent se stabiliser.

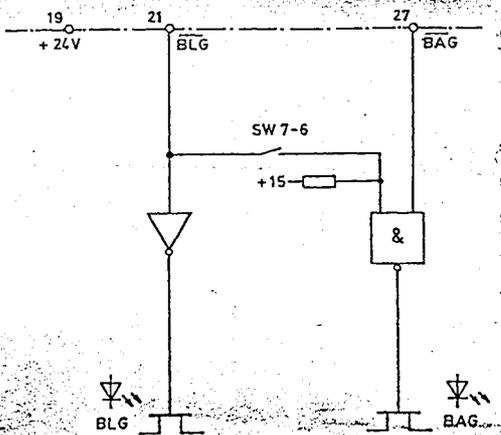
2. Libération par contact (voir figure 5.2.1.3)

Libération du régulateur sans retard par fermeture du contact de K1. La fermeture ne doit pas intervenir avant la mise sous tension de la partie puissance (bornes U, V et W). A l'ouverture du contact, le régulateur est bloqué.

3. Libération par automate programmable (voir figure 5.2.1.4)

La libération s'effectue par application d'une tension de + 15 à + 24 V à la borne 21. Le 0 V de l'automate doit être relié à celui du variateur. Mêmes conditions de libération que pour point 2.

5.2.2 Libération de l'intégrateur

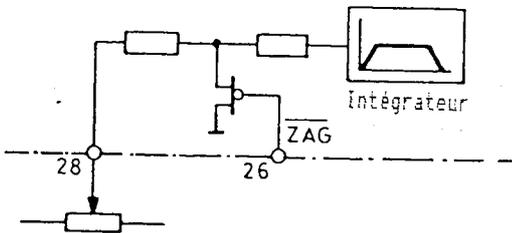


Si l'intégrateur de valeurs de consigne est utilisé, il doit être libéré par l'intermédiaire de la borne 27 (BAG). Lorsque l'intégrateur est bloqué, la diode "BAG" est allumée.

A la livraison, la libération de l'intégrateur est couplée avec la libération du régulateur (SW7-6 = ON). Cela signifie que la libération de l'intégrateur n'est possible que lorsque les bornes 21 et 27 sont sous tension (voir figure 5.2.2.1).

Si une libération indépendante de l'intégrateur est souhaitée, mettre le codeur SW7-6 en position OFF. Possibilités de libération comme sous point 5.2.1.

5.2.3 Libération des valeurs de consigne



2 ... 5 kΩ
Valeur de consigne
de vitesse

Figure 5.2.3.1

Lorsqu'une tension est appliquée à la borne 26 (ZAG), la valeur de consigne de vitesse (borne 28) est présente à l'entrée de l'intégrateur. La libération de la valeur de consigne est absolument nécessaire en cas d'utilisation d'un intégrateur.

Possibilités de libération comme sous point 5.2.1.

Fonction de \overline{BLG} , \overline{BAG} et \overline{ZAG} : voir point 5.4.1

5.3 Circuit de valeur réelle

Tension de valeur réelle max. : 300 V

Courant d'entrée sous n_{max} : 3 mA env.

Adaptation de valeur réelle par microrupteur SW3-... (voir tableau point 14.1). Possibilité de réglage fin par potentiomètre n_{max} situé sur la carte Ry34

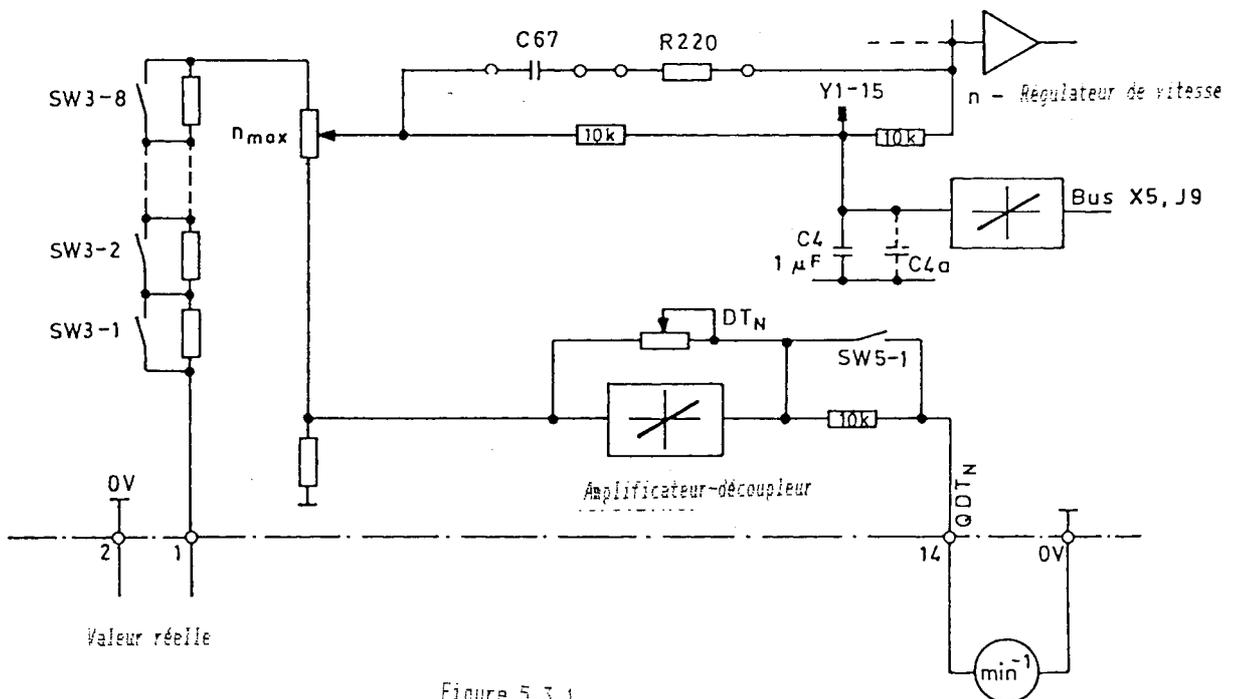


Figure 5.3.1

La constante de temps du filtre d'entrée (dépendant de C4 ou C4a) est fonction de la tension de valeur réelle.

En cas de charges par à-coups du moteur, il est recommandé de prévoir une action D dans le circuit de valeur réelle. Retirez à cette fin C4 et montez R220 et C67 sur la carte Ry34 (valeurs à déterminer à la mise en service car spécifiques à l'utilisation). Des emplacements de montage sont spécialement prévus pour ces composants.

En cas de raccordement selon figure 4.2.2, les polarités de la tension à la borne 1 par rapport à la borne 2 sont les suivantes : Marche à droite -, Marche à gauche +.

5.3.1 Régulation tachymétrique

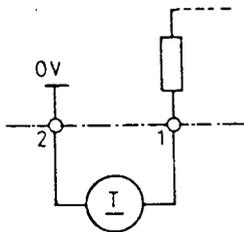


Figure 5.3.1.1

- Raccordement selon figure 5.3.1.1
- Adaptation à la tension tachymétrique selon tableau par. 13.1
- Utiliser une dynamo tachymétrique à courant continu qui modifie la polarité de la tension délivrée en cas de changement du sens de rotation.

5.3.2 Régulation par la tension d'induit avec découplage haute impédance

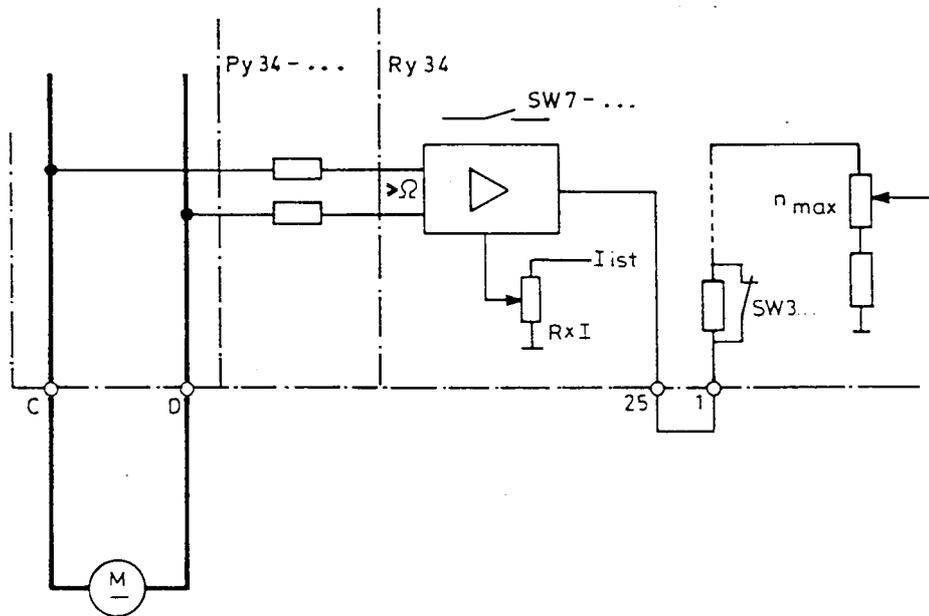


Figure 5.3.2.1

- Raccordement selon figure 5.3.2.1
- SW3-1...8 en position ON
- Adaptation à la tension réseau par SW7 selon tableau ci-dessous

La tension d'induit est amenée sur l'entrée de valeur réelle par l'intermédiaire de résistances à valeur ohmique élevée et d'un amplificateur différentiel. Cela permet d'obtenir une séparation entre les parties puissance et régulation sans recours à un convertisseur continu/continu ou à un amplificateur-découpleur.

Après filtrage et découplage du signal, la valeur réelle est disponible à la borne 25 sous forme de tension de ± 10 V max. (environ). Ce signal est relié à l'entrée de valeur réelle par un pont externe entre les bornes 25 et 1.

En cas de régulation par la tension d'induit, la vitesse du moteur diminue (à tension d'induit constante) en fonction inverse de la charge. Cette chute de vitesse dépendante de la charge peut être réduite par une compensation $R \times I$ intégrée (potentiomètre $R \times I$).

Adaptation de l'amplificateur-découpleur :

U _{LN}	!	U _{EN} = 10 V sous U _{dN} = *
230/240 V CA	!	SW7-1 ! 267 V CC
380 V CA	!	SW7-2 ! 429 V CC
415 V CA	!	SW7-3 ! 467 V CC
440/460 V CA	!	SW7-4 ! 508 V CC
480/500 V CA	!	SW7-5 ! 553 V CC

* Compensation R x I non prise en compte

La position du codeur SW7 dépend de la tension d'alimentation réseau U_{LN}. Un seul circuit de SW7 doit être fermé à la fois. Une adaptation à une autre tension d'alimentation (délivrée par ex. par un transformateur additionnel) est également possible. Il convient dans ce cas de positionner les codeurs SW7-1...5 sur OFF et de monter une résistance R90.

$$\text{Dimensionnement : } R90 = 10 \text{ k}\Omega \left(\frac{490 \text{ V}}{U_{LN}} - 1 \right)$$

U_{LN} = tension aux bornes U, V, W

5.3.3 Contrôle d'arrêt

Lorsque le moteur tourne (= valeur réelle présente), le contact à fermeture hors potentiel du relais situé entre les bornes 33 et 34 est fermé (220 V CA, 3 A) et un signal de + 24 V (intensité max. 10 mA) est présent à la borne 32.

Lorsque le moteur est à l'arrêt : - RL 1 retombé
 - 0 V à la borne 32
 - DEL "n = 0" allumée

Le point de commutation peut être réglé entre 0,5 et 3,5 % n_{max} à l'aide du potentiomètre "n = 0" situé sur la carte Ry34.
 n = 0 -> Y2-12 = - 15 V env.

La signalisation d'arrêt intervient avec un certain retard (le retard T est déterminé par la résistance R180).

$$T = 1,35 \cdot R180$$

T [ms] R180 [kΩ]

En version standard : R180 = 47 kΩ
 T = 65 ms

5.3.4 Affichage de vitesse

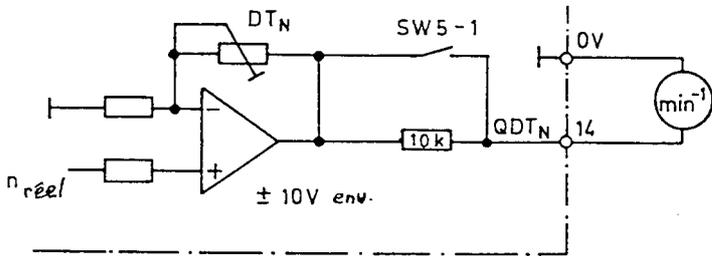


Figure 5.3.4.1

On dispose à la borne 14 du variateur d'un signal proportionnel à la valeur réelle destiné au raccordement d'un affichage de vitesse. La polarité à la borne 14 correspond à la polarité à la borne 1.

SW5-1 ON : signal de tension 0 ... env. ± 10 V max. à la borne 14, intensité max. admissible : 4 mA

SW5-1 OFF: raccordement d'un mA-mètre avec 1 mA en pleine échelle. L'échelle de l'indicateur peut être réglée pour n_{max} à l'aide du potentiomètre D_{TN} . Echelle en tours/min, m/s, % ...

5.4 Circuit de valeur de consigne

La valeur de la tension de consigne détermine la vitesse du moteur à réguler.

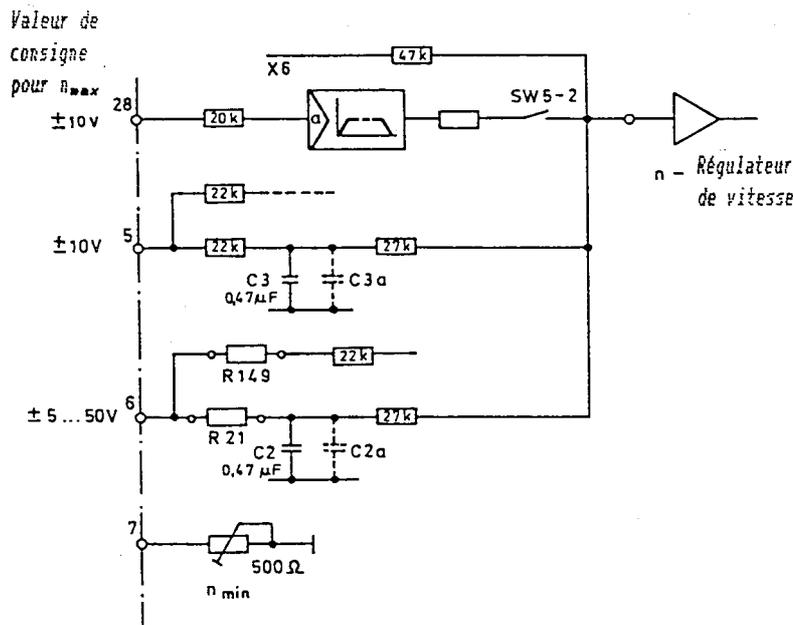


Figure 5.4.1

En cas de raccordement selon figure 4.2.2 :
 valeur de consigne + = marche à droite
 valeur de consigne - = marche à gauche

5.4.1 Service avec intégrateur de valeur de consigne

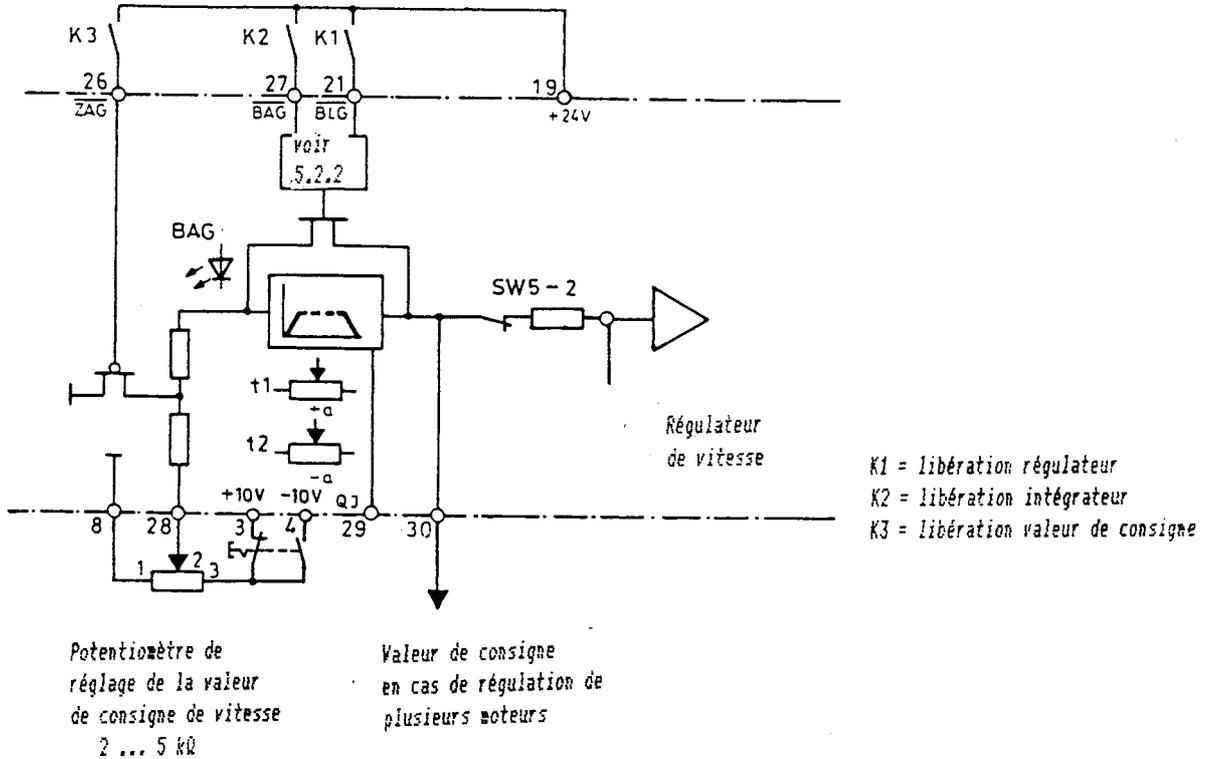


Figure 5.4.1.1

L'intégrateur de valeur de consigne sert à temporiser la prise en compte des modifications de valeurs des valeurs de consigne de tension et à contrôler ainsi la durée des processus d'accélération et de de freinage. Le raccordement s'effectue selon figure 5.4.1.1.

Entrée : borne 28 ± 10 V max. , 0,5 mA max.

Sortie : borne 30 ± 10 V max. , 3 mA max. (+ affichage de valeur de consigne interne par SW5-2)

A la livraison, la sortie de l'intégrateur de valeur de consigne est reliée à l'entrée du régulateur de vitesse par l'intermédiaire de SW5-2.

L'intégrateur de valeur de consigne possède deux rampes réglables séparément.

Potentiomètre "+a" (t1) -> temps d'accélération en marche à droite, temps de freinage en marche à gauche

Résistances R141 A, B, C

Potentiomètre "-a" (t2) -> temps d'accélération en marche à gauche, temps de freinage en marche à droite

Résistances R142 A, B, C

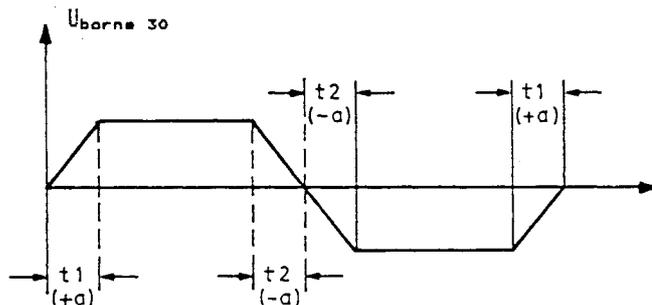


Figure 5.4.1.2

Le temps d'intégration est déterminé à l'aide des résistances R141 A, B, C et R142 A, B, C et à l'aide des potentiomètres "+a" et "-a".

t1 (t2)	R141A (R142A) 4,7 MΩ	R141B (R142B) 1,2 MΩ	R141C (R142C) 220 MΩ	
0,4 ... 5 s				← standard
2,5 ... 30 s				
12,5 ... 150 s				

Les différentes plages de temps peuvent être obtenues par suppression des résistances montées sur la version standard. Pour disposer d'une possibilité de réglage externe du temps d'accélération, utiliser le module additionnel AGy. Ce module se monte sur la face arrière de la carte de régulation Ry34.

Mode de service	Tension de libération aux bornes	Fonction
Accélération, service	21, 26, 27	Le moteur accélère selon la rampe prééglée jusqu'à ce que la vitesse souhaitée soit atteinte, prise en compte temporisée des modifications de vitesse
Décélération contrôlée	21, 27	Le moteur décélère selon la rampe prééglée jusqu'à la vitesse "0".
Freinage avec couple max.	21, évent. 26	Le moteur freine jusqu'à la vitesse "0" avec un couple max.
Décélération non contrôlée	-	Le moteur décélère. Le temps de décélération est déterminé par l'inertie, les frottements et la vitesse au moment de la coupure.

Possibilités de libération : voir point 5.2

Un signal de tension destiné à la compensation d'inertie sur les entraînements d'enrouleurs-dérouleurs est disponible à la borne 29 lors des phases de transition (changements de vitesse).
 Accélération en marche à droite ou freinage en marche à gauche -> env. - 10 V, 3 mA
 Accélération en marche à gauche ou freinage en marche à droite -> env. + 10 V, 3 mA

5.4.2 Fonctionnement sans intégrateur de valeur de consigne

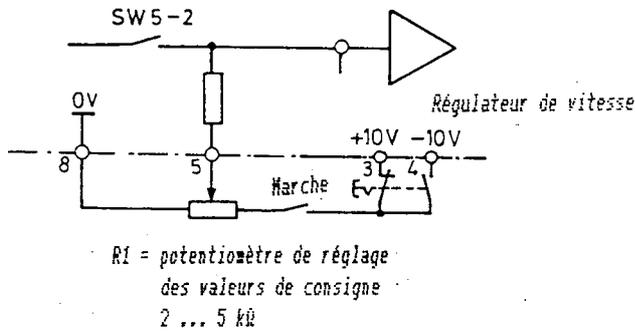


Figure 5.4.2.1

- Raccordement selon figure 5.4.2.1
- SW5-2 en position OFF
- Entrée de valeur de consigne : $\pm 10\text{ V max.}, 0,65\text{ mA max.}$ (borne 5)

La vitesse du moteur suit le réglage effectué à l'aide du potentiomètre. En cas de modification de la valeur de consigne, les temps de passage d'une vitesse à une autre sont déterminés par la limitation de courant réglée et par la charge du moteur. Pour le raccordement de valeurs de consigne et de correction, on dispose de la borne 6 (voir point 5.4.4).

5.4.3 Vitesse de base

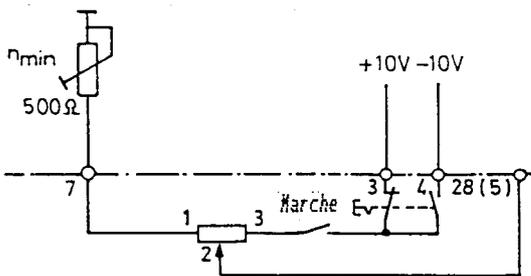


Figure 5.4.3.1

R1 = potentiomètre de réglage de la valeur de consigne 2 ... 5 kΩ

Avec un raccordement selon figure 5.4.3.1, il est possible de régler à l'aide du potentiomètre "n_{min}" situé sur la carte Ry34 (potentiomètre de valeur de consigne sur butée gauche) une vitesse de base dont la valeur max. dépende de la résistance du potentiomètre de valeur de consigne choisi.

- R1 = 2 k : $n_{\min} \leq 20\% n_{\max}$
- R1 = 5 k : $n_{\min} \leq 9\% n_{\max}$

5.4.4 Valeurs de consigne et de correction externes

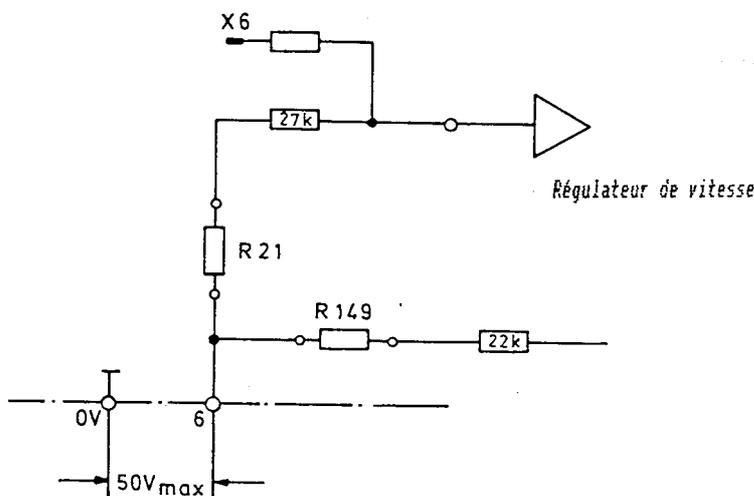


Figure 5.4.4.1

L'influence de la tension à la borne 6 est déterminée par R21. R21 se trouve sur des plots de soudure et a une valeur de 22 kΩ à la livraison, ce qui correspond à une valeur de consigne externe de 10 V. Dans tous les autres cas d'utilisation, il est nécessaire de remplacer R21 par une résistance dimensionnée selon la formule ci-dessous.

Attention : En cas d'utilisation de la borne 6 et si l'on souhaite une adaptation de la régulation de vitesse, dimensionner R149 en conséquence (voir point 5.6).

Charge max. admissible de la source de tension externe : 0,65 mA

1. Valeurs de consigne externes

L'adaptation de l'entrée s'effectue par l'intermédiaire de R21.

$$\begin{array}{l} \text{Dimensionnement :} \\ \text{:} \\ \text{:} \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ \text{R21 =} \end{array} \begin{array}{l} U_{6\text{max}} \\ \text{-----} \\ 0,2 \text{ mA} \end{array} \begin{array}{l} \text{:} \\ \text{:} \\ \text{:} \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ - 27 \text{ k}\Omega \end{array} \begin{array}{l} \text{:} \\ \text{:} \\ \text{:} \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ \text{(1/4 Watt)} \end{array}$$

2. Valeurs de correction

Le dimensionnement dépend de l'influence souhaitée de la valeur de correction sur la valeur de consigne. Dans la formule ci-après, la valeur de correction est exprimée en pourcentage de la vitesse.

$$\begin{array}{l} \text{:} \\ \text{:} \\ \text{:} \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ \text{R21 =} \end{array} \begin{array}{l} U_{6\text{max}} \cdot 100 \% \\ \text{-----} \\ 0,2 \text{ mA} \cdot \dots \% \end{array} \begin{array}{l} \text{:} \\ \text{:} \\ \text{:} \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ - 27 \text{ k}\Omega \end{array} \begin{array}{l} \text{:} \\ \text{:} \\ \text{:} \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ \text{(1/4 Watt)} \end{array}$$

3. Si la valeur de consigne ou de correction provient d'un module additionnel interne, la liaison avec l'entrée du régulateur de vitesse s'effectue par le bus X6. Aucune connexion externe avec la borne 6 n'est nécessaire.

5.5 Limitation de courant

La limitation de courant est réglée en usine sur le courant nominal I_{DN}. Cette valeur peut être modifiée vers le bas (voir aussi point 2.3). Un réglage séparé est possible pour les deux sens de courant. Lorsque le courant réglé à l'aide du potentiomètre de réglage de la limitation de courant circule, la DEL "I_{DN}" est allumée.

Réglage à l'aide du potentiomètre "+I_{DN}" : courant (couple) en entraînement marche à gauche ou freinage marche à droite

"-I_{DN}" : courant (couple) en entraînement marche à droite ou freinage marche à gauche

5.5.1 Limitation de courant interne

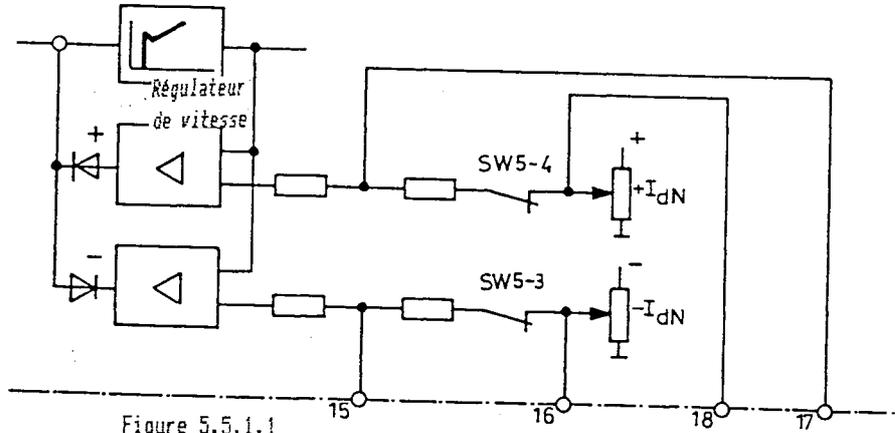


Figure 5.5.1.1

- SW5-3 et SW5-4 en position ON = standard
- Réglage de la limitation de courant à l'aide des potentiomètres "+I_{dN}" et "-I_{dN}" situés sur la carte RY34 (voir point 6.3.1)

5.5.2 Limitation de courant externe

- Raccordement selon figure 5.5.2.1
- Mettre SW5-3 et SW5-4 en position OFF
- La position des potentiomètres internes "+I_{dN}" et "-I_{dN}" détermine la valeur du courant (les potentiomètres externes "+I_{max}" et "-I_{max}" étant sur la butée de droite).

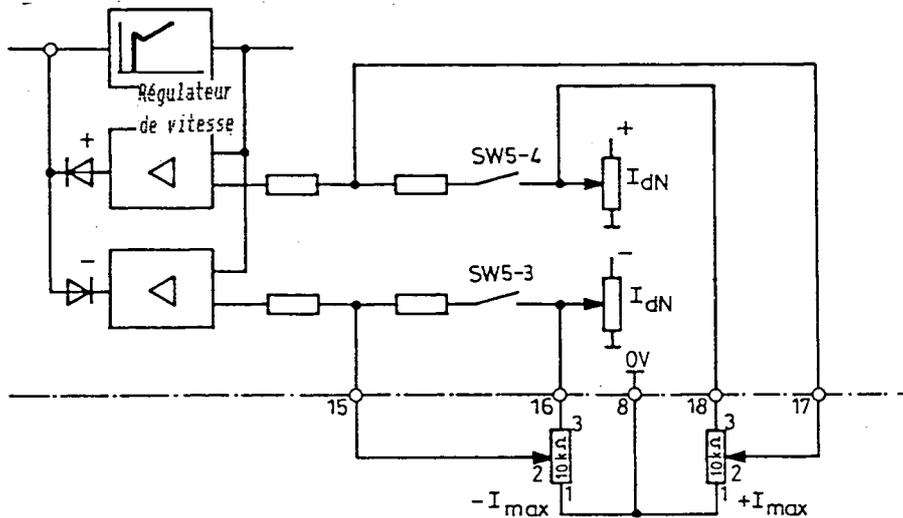


Figure 5.5.2.1 : Limitation de courant externe

5.5.3 Affichage du courant

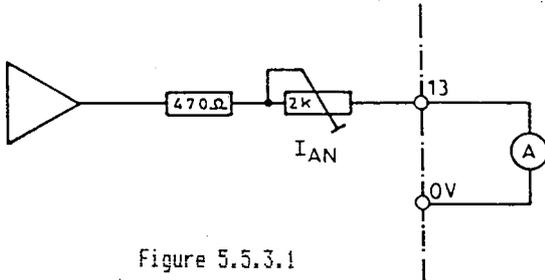


Figure 5.5.3.1

Un signal proportionnel à la valeur réelle du courant est disponible à la borne 13 du variateur. Il peut être utilisé pour le raccordement d'un indicateur de courant.

Il est conseillé d'utiliser un mA-mètre avec 1 mA en pleine échelle. L'échelle de l'indicateur peut être réglée à l'aide du potentiomètre "IAN" situé sur la carte Ry34 (voir point 6.3.1).

5.6 Régulateur de vitesse

Le régulateur de vitesse peut avoir un comportement PID, PI ou P. La libération s'effectue à l'aide d'une tension de + 15 à + 24 V appliquée à la borne 21 (voir point 5.2.1).

Régulateur libéré -> la DEL "BLG" est éteinte

Régulateur bloqué -> la DEL "BLG" est allumée

Point de mesure Y1-16 -> 0 V = action I libérée

-> + 15 V = action I bloquée

1. Comportement PI = exécution standard

- SW4-1 OFF, SW4-2 OFF

- CV3 = pont

- Réglage de l'amplification P à l'aide du potentiomètre "P_n" situé sur la carte Ry34

- Réglage de l'amplification I à l'aide du potentiomètre "i_n" situé sur la carte Ry34

2. Comportement PID

- Comme point 1, mais SW4-2 en position ON

- Réglage de l'action D à l'aide du potentiomètre "d_n" situé sur la carte Ry34

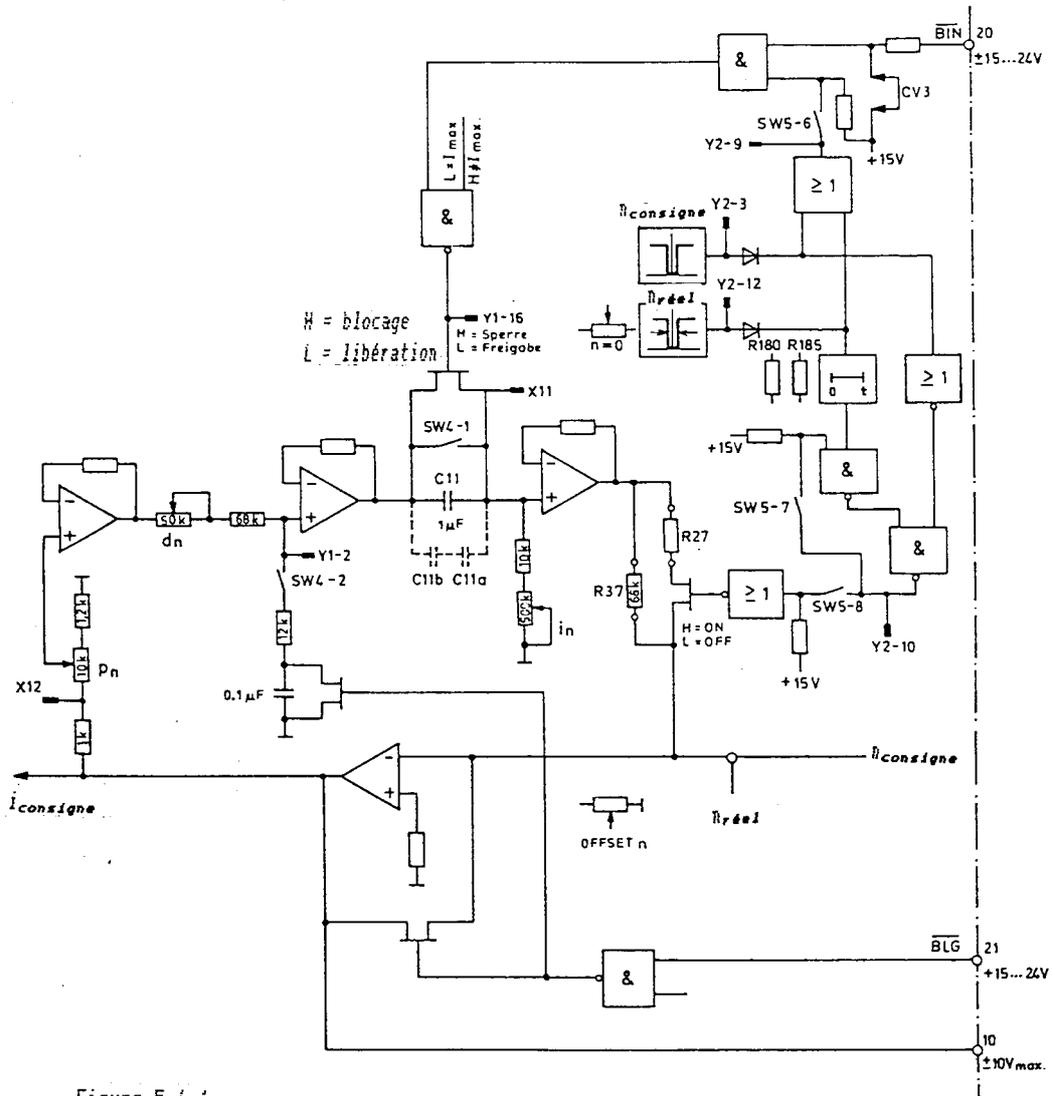


Figure 5.6.1

3. Comportement P

- SW4-1 On, SW4-2 OFF
- Potentiomètre "i_n" sur carte Ry34 sur butée droite
- Réglage de l'amplification par potentiomètre "P_n" situé sur la carte Ry34

4. Comportement PI et P

- SW4-1 OFF, SW4-2 OFF
- Retirer CV3
- Pas de tension à la borne 20 → comportement P
- + 15 à + 24 V à la borne 20 → comportement PI

Attention ! En cas de dépassement de la valeur limite de courant, l'action I de la régulation est découplée.

Les actions P, I et D peuvent être réglées indépendamment les unes des autres.

Action P : L'amplification minimale K_{pmin} standard est de 1,4 et est déterminée par R37. La valeur K_p peut être réglée entre 1 et 9,3 K_{pmin} à l'aide du potentiomètre "P_n". Si nécessaire, remplacer R37.

$$\begin{array}{l}
 \text{-----} \\
 : \quad \quad \quad R37 \quad \quad : \\
 : \quad K_{pmin} = \text{-----} \quad : \\
 : \quad \quad \quad 50 \text{ k}\Omega \quad \quad : \\
 \text{-----}
 \end{array}$$

Standard : R37 = 120 k Ω

Action I : La constante de temps minimale T_{imin} est de 10 ms et est déterminée par C11. La valeur de T_I peut être réglée entre 1 et 50 T_{imin} à l'aide du potentiomètre "i_n". Pour augmenter la valeur de T_I , il est possible de monter les condensateurs C11a et C11b.

Action D : La constante de temps minimale T_{dmin} est de 8 ms. Elle peut être réglée entre 8 et 13 ms à l'aide du potentiomètre "d_n".

Remarque : Le signal de sortie du régulateur de vitesse est disponible à la borne 10. Il ne doit être transmis que sur de courtes distances à l'intérieur de l'armoire. La ligne de transmission doit être blindée. Si des liaisons plus longues sont nécessaires, il est recommandé d'utiliser un amplificateur P de type Ay pour éviter les influences parasites sur la valeur de consigne de courant.

L'adaptation du régulateur de vitesse prévue en standard est désactivée en usine. La mise en circuit des différents éléments d'adaptation permet d'obtenir les comportements suivants :

SW5-8 ON : Mise en parallèle de R27 avec la réaction du régulateur de vitesse lorsque $n_{consigne} = 0$ et $n_{réel} = 0$.

La mise en parallèle de la résistance est temporisée (en fonction de R180 et R185), tandis que le découplage est instantané.

Cette mesure permet de réduire le facteur d'amplification du régulateur de vitesse, ce qui a pour effet de limiter la tension susceptible d'apparaître à la sortie du régulateur de vitesse par suite d'une dérive d'offset (lorsque le régulateur est libéré et l'action P élevée). (Mise en parallèle si SW5-8 ON et 0 V à Y2-10).

SW5-7 OFF : La mise en parallèle de R27 est supprimée si la valeur de consigne et/ou la valeur réelle de vitesse sont $\neq 0$.

SW5-7 ON : La mise en parallèle de R27 n'est supprimée que si la valeur de consigne de vitesse est $\neq 0$.

SW5-6 DN : Blocage de l'action I de la boucle du régulateur lorsque $n_{consigne} = 0$ et $n_{real} = 0$
 Les condensateurs C11... sont alors court-circuités.
 Cela permet d'éviter

- que le moteur ne subisse une brève accélération dans l'autre sens lors de sa mise à l'arrêt,
- que la dérive d'offset n'entraîne un redémarrage lorsque le moteur est à l'arrêt et le régulateur libéré.

(Blocage de l'action I si SW5-6 DN et 0 V à Y2-9)

Remarque : Le seuil de détection de $n_{real} = 0$ dépend de la position du potentiomètre "n = 0"
 (voir point 5.3.3).

En cas d'utilisation de la borne 6 comme entrée de valeurs de consigne et de correction, il est nécessaire de dimensionner la résistance R149 comme indiqué ci-dessous.

Borne 6	:	U_6
entrée de valeur de consigne	:	$R149 = \frac{U_6}{0,5 \text{ mA}} - 22 \text{ k}\Omega$
	:	$0,5 \text{ mA}$
	:	:

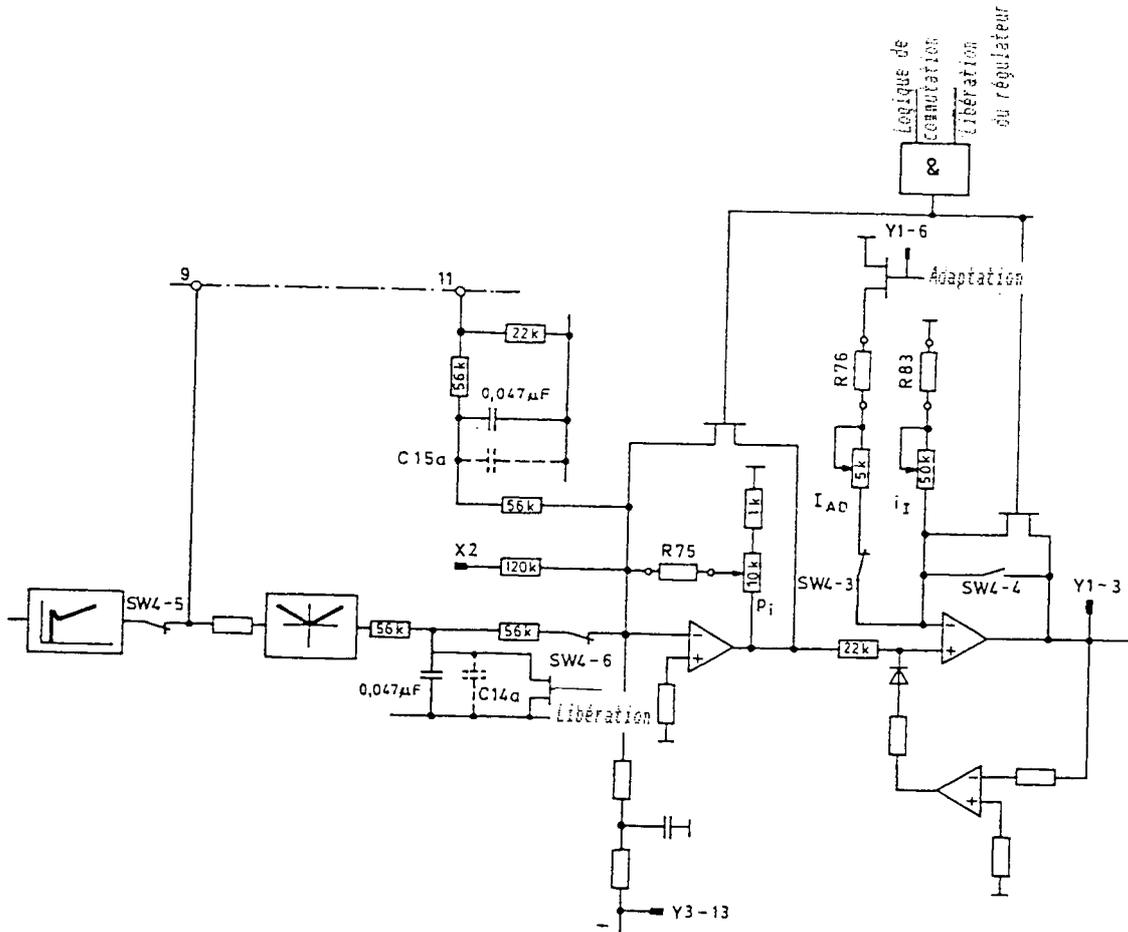
Borne 6	:	$U_6 \cdot 100 \%$
entrée de correction	:	$R149 = \frac{U_6 \cdot 100 \%}{0,5 \text{ mA}} - 22 \text{ k}\Omega$
	:	$0,5 \text{ mA} \dots \%$
	:	:

Attention ! Si le moteur à réguler doit fournir un couple à l'arrêt, il est nécessaire de mettre SW5-6 et SW5-8 sur position OFF.

Lorsque la plage de régulation de vitesse est très étendue, il est recommandé d'utiliser le module additionnel APSy qui permet au régulateur de vitesse de travailler avec une amplification dépendante de la vitesse.

Standard : R27 = pont
 R149 = pont

5.7 Régulateur de courant



Valeur réelle de courant

Figure 5.7.1 Régulateur de courant

Le régulateur de courant est un régulateur PI avec adaptation aux discontinuités de courant. Les actions P et I peuvent être réglées séparément.

Action P : L'amplification minimale K_{pmin} standard est de 0,1 et est déterminée par R75. La valeur de K_p peut être réglée entre 1 et 11. K_{pmin} à l'aide du potentiomètre "P1". Si nécessaire, remplacer R75.

```

-----
:           R75           :
:  Kpmin = -----      :
:           112 kΩ       :
-----
    
```

Standard : R75 = 12 kΩ

Action I : SW4-4 ON = action I supprimée
 SW4-4 OFF = action I activée = standard
 La constante de temps minimale T_{Imin} est déterminée par R83. T_I peut être réglé linéairement à l'aide du potentiomètre "i_I".
 On appliquera les formules suivantes :

:	$T_{Imin} = 0,47 \cdot R83$:	T [ms]
:		:	
:	$T_{Imax} = 0,47 \cdot (R83 + 50 \text{ k}\Omega)$:	$R83$ [kΩ]

Standard : R83 = 10 kΩ ; potentiomètre "i_I" = 50 kΩ
 -> $T_I = 4,7 \dots 28 \text{ ms}$
 La valeur de R83 peut être modifiée si nécessaire.

Adaptation aux discontinuités de courant : SW4-3 ON = adaptation activée = standard
 SW4-3 OFF = adaptation inactive
 L'action de l'adaptation est déterminée par R76 et augmente lorsqu'on diminue la valeur de R76.
 Standard : R76 = 470 Ω
 Le potentiomètre "I_{Ad}" permet un réglage linéaire.

La libération s'effectue par l'application d'un signal + 15 à + 24 V à la borne 21. Si le régulateur est bloqué, la diode "BLG" est allumée.
 Dans la plupart des cas, la valeur de consigne de courant provient de la sortie du régulateur de vitesse en valeur absolue. L'assignation des pontages nécessaires est effectuée par la logique interne. Autres procédés d'utilisation des valeurs de consigne : voir 5.8

5.8 Régulation de courant

Sens de courant (couple) positif -> la DEL "MP" est allumée
 Sens de courant (couple) négatif -> la DEL "MN" est allumée

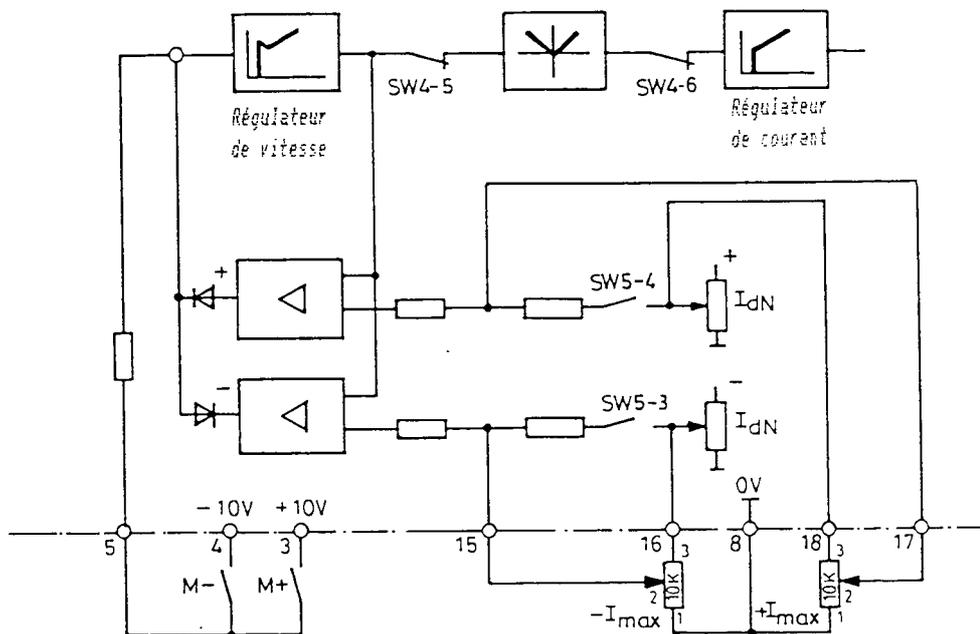


Figure 5.8.1 M+ = couple positif M- = couple négatif

Le raccordement s'effectue selon figure 5.8.1. SW5-3 et SW5-4 doivent être positionnés sur OFF. Dans ce mode de service, la DEL "I_{DN}" est allumée.

Sens de couple positif (sens de courant) : + 10 V à la borne 5. La valeur de consigne de courant peut être réglée à l'aide du potentiomètre "-I_{max}". La valeur maximale est déterminée par la position du potentiomètre interne "-I_{DN}".
La DEL "MP" est allumée.

Sens de couple négatif (sens de courant) : - 10 V à la borne 5. La valeur de consigne de courant peut être réglée à l'aide du potentiomètre "+I_{max}". La valeur maximale est déterminée par la position du potentiomètre interne "+I_{DN}".
La DEL "MN" est allumée.

Autres possibilités de régulation de courant :

: Attention ! La limitation de courant interne est dans ce cas inactive. Le courant nominal de :
: l'appareil I_{DN} ne doit pas être dépassé.
: -----

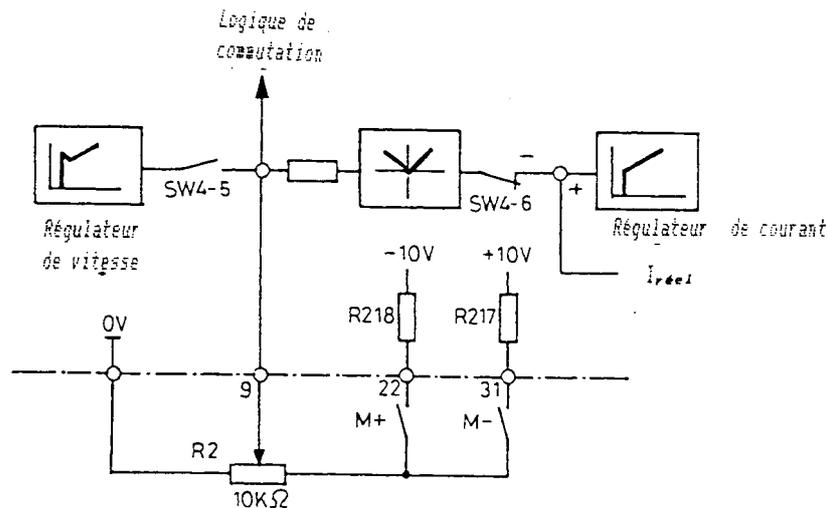


Figure 5.8.2

Introduction de la valeur de consigne de courant par l'intermédiaire de la borne 9 avec une tension ±10 V max., 0,2 mA max. Dans ce cas, SW4-5 doit être positionné sur OFF.

Sens de courant (de couple) positif : contact "M+" fermé, R218 détermine la valeur du courant lorsque R2 est sur la butée de droite.

Sens de courant (de couple) négatif : contact "M-" fermé, R217 détermine la valeur du courant lorsque R2 est sur la butée droite.

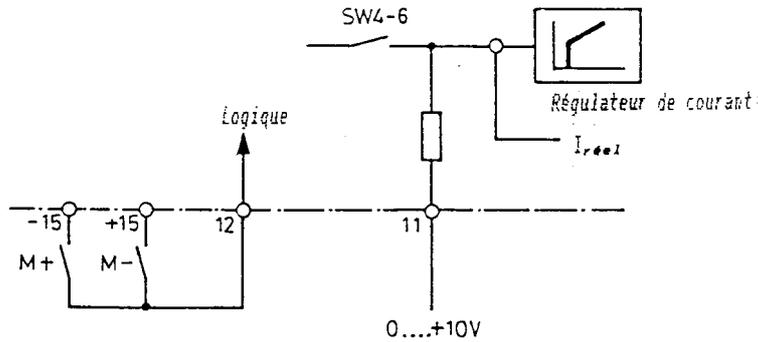


Figure 5.8.3

Introduction de la valeur du courant par 0 à + 10 V à la borne 11. SW4-6 doit être positionné sur OFF. Le sens du courant (du couple) est déterminé par la tension à la borne 12 :

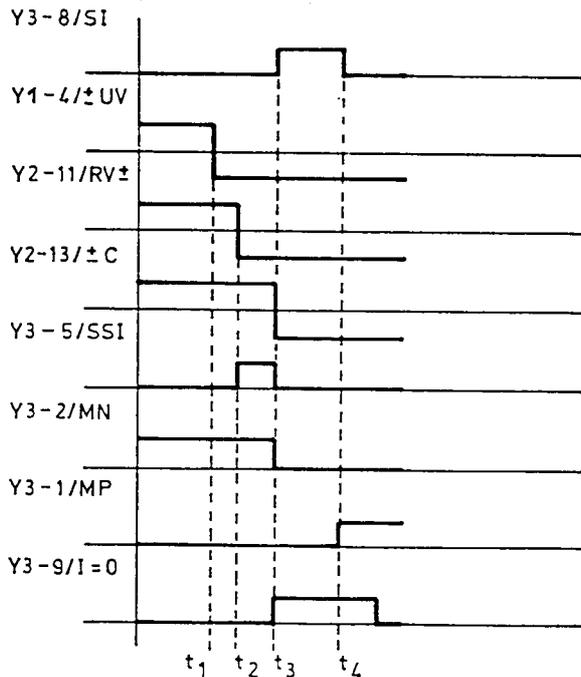
- 15 V -> sens positif (la DEL "MP" est allumée)
- + 15 V -> sens négatif (la DEL "MN" est allumée)

5.9

Logique de commutation

Fonctionnement : voir figure 5.9.1

La logique de commutation est destinée à mettre en circuit certains ponts en fonction du sens de couple nécessaire. C'est à cet effet que la polarité du signal de sortie du régulateur est détectée. En cas de détection d'un changement de sens de rotation à l'instant t_1 , les deuxièmes impulsions d'allumage sont supprimées à l'instant t_2 et le régulateur de courant est bloqué. Le courant décroît jusqu'à atteindre 0 à l'instant t_3 (détection par mesure de tension au niveau des thyristors). Dans la phase suivante interviennent ensuite un blocage des impulsions d'allumage (la DEL "SI" s'allume) et une mise hors circuit des ponts jusqu'ici actifs. Après écoulement d'un temps sans couple de 0,5 ms environ, les autres ponts sont mis en circuit et les impulsions sont libérées.



Points de mesure de la logique de commutation

Y2-11	Détection du sens de couple nécessaire
+ 15 V	Sens de couple négatif = pont MN
- 15 V	Sens de couple positif = pont MP
Y2-13	+ 15 V Commande du pont pour sens de couple négatif
- 15 V	Commande du pont pour sens de couple positif
	Ce signal correspond à celui présent à Y2-11, mais n'est pris en compte que lorsque $I = 0$.
Y3-1	+ 15 V Libération du pont pour sens de couple positif
	La DEL "MP" est allumée.
	0 V Pont MP bloqué
Y3-2	+ 15 V Libération du pont pour sens de couple négatif
	La DEL "MN" est allumée.
	0 V Pont MN bloqué
Y1-4	Signal de sortie du régulateur de vitesse
	positif : couple négatif nécessaire (MN)
	négatif : couple positif nécessaire (MP)
Y3-5	+ 15 V Les deuxièmes impulsions sont supprimées
	0 V Les deuxièmes impulsions ne sont pas supprimées
Y3-8	Suppression des impulsions
+ 15 V	Suppression des impulsions
0 V	Pas de suppression des impulsions
Y3-9	Détection $I = 0$
+ 15 V	$I_A = 0$
0 V	$I_A \neq 0$

5.10 Partie commande

La partie commande se trouve sur la carte My34 située à l'arrière de Ry34.

Il s'agit d'une commande séquentielle par découpe du signal sinusoïdal avec proportionnalité entre le signal de commande CC et la valeur moyenne de la tension d'induit.

Les fluctuations de la tension réseau sont automatiquement compensées. La limitation de l'angle d'allumage est réglée en usine.

L'adaptation à la fréquence du réseau s'effectue à l'aide de SW6.

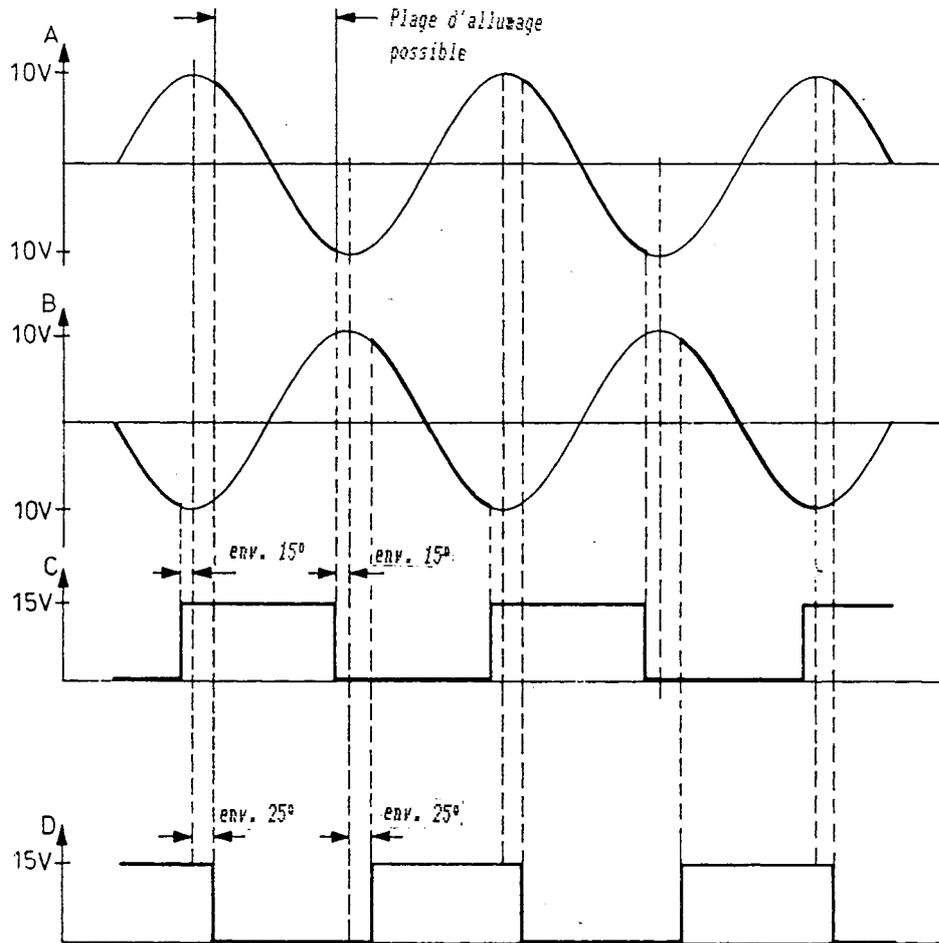


Figure 5.10.1 Limitation de l'angle d'allumage

- Signal A Synchronisation demi-alternance pos.
- Signal B Synchronisation demi-alternance nég.
- Signal C Limitation angle max. d'allumage
- Signal D Limitation angle min. d'allumage

Phase	Point de mesure pour			
	A	B	C	D
U	Y4-6	Y4-4	Y4-7	Y4-14
V	Y4-2	Y4-1	Y4-9	Y4-13
W	Y4-16	Y4-20	Y4-12	Y4-15

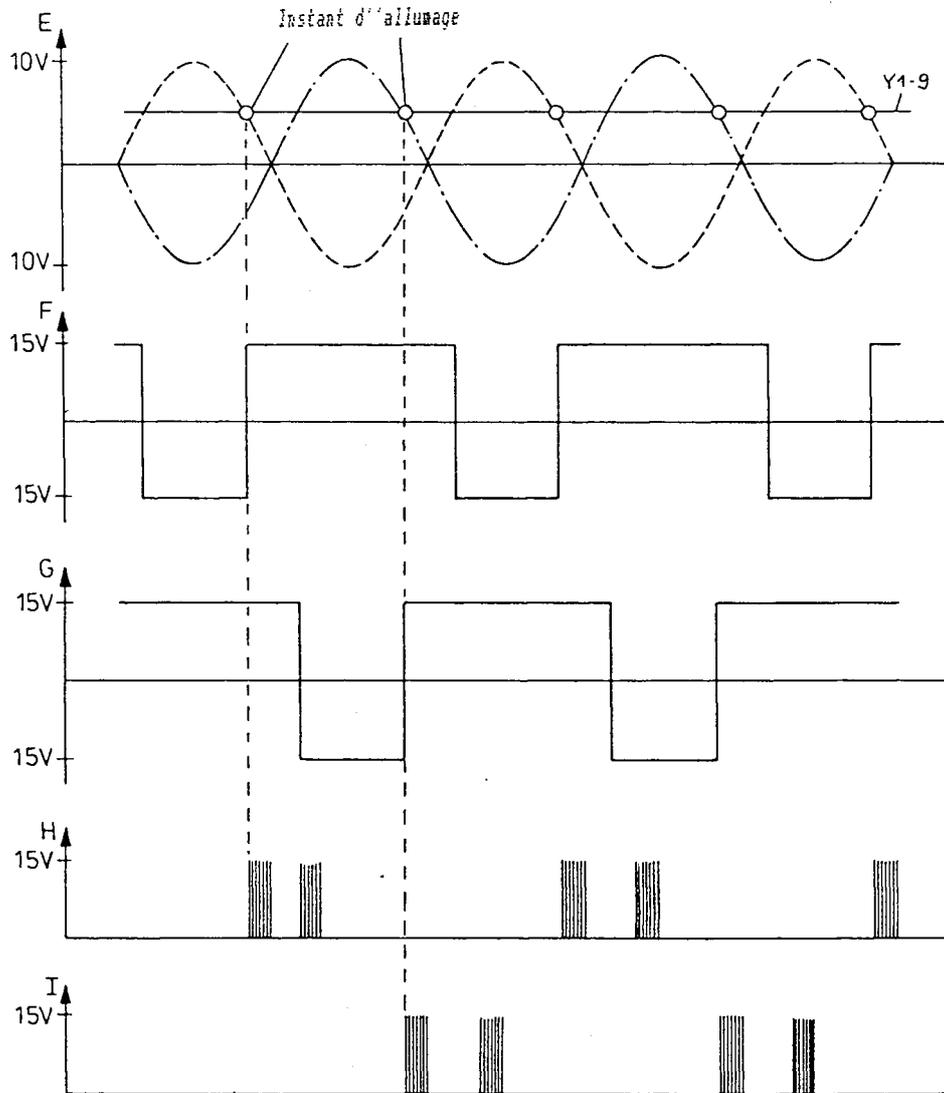


Figure 5.10.2 Génération des impulsions d'allumage

- Signal E Tension de synchronisation
- Signal F Valeur de consigne allumage demi-alternance positive
- Signal G Valeur de consigne allumage demi-alternance négative
- Signal H Train d'impulsions demi-alternance positive
- Signal I Train d'impulsions demi-alternance négative

Phase	Point de mesure pour				
	E	F	G	H	I
U	Y4-6/Y4-4	Y4-5	Y4-17	Y5-6	Y5-12
V	Y4-2/Y4-1	Y4-10	Y4-3	Y5-13	Y5-3
W	Y4-16/Y4-20	Y4-19	Y4-18	Y5-14	Y5-2

5.11 Circuits de contrôle

Le variateur TPY3...4B est doté de trois circuits de contrôle :

- AF signale l'intervention d'un ou de plusieurs fusibles côté CA de la partie puissance et dans les circuits de protection (la DEL "AF" s'allume).
Pour rendre AF inopérant, mettre SW5-5 en position DN.
- RSH signale un court-circuit ou une surcharge des valeurs de consigne (la DEL "RSH" s'allume).
- AR signale par l'allumage de la DEL "AR" :
 - l'intervention d'un fusible dans l'alimentation du régulateur (côté CA ou CC)
 - des baisses de la tension réseau
 - une surcharge des tensions d'alimentation

Variateur OK * :

- contact entre les bornes 35 et 36 (250 V CA, 3 A AC 11) fermé
 - signal statique à la borne 37 = + 24 V (charge max. admissible : 10 mA)
 - DEL "AL" éteinte
- * avec tension d'alimentation aux bornes 1 U, 1 V, 1 W

En cas d'apparition d'un ou plusieurs défauts :

- le contact situé entre les bornes 35 et 36 s'ouvre
- le signal statique à la borne 37 devient = 0
- la DEL "AL" s'allume
- le régulateur est bloqué et les impulsions d'allumage sont supprimées

Cet état est mémorisé. Remise à zéro par coupure puis rétablissement de la tension aux bornes 1 U, 1 V, 1 W.

Les variateurs TPY3-.../...-800L...2000L-4B possèdent des fusibles dans leur circuit puissance avec leur propre surveillance. Si tous les fusibles sont en bon état, le contact situé entre les bornes 83 et 84 (250 V CA, 2 A) est fermé. Il s'ouvre en cas de déclenchement d'un ou plusieurs fusibles.

Surveillance du circuit de protection par circuit de contrôle "AF"

A partir d'un courant nominal de 110 A, les variateurs possèdent un circuit de surveillance de la température des radiateurs. Lorsque la température dépasse le seuil admissible, le contact hors potentiel situé entre les bornes 61 et 62 s'ouvre.

6. Directives de mise en service

On suppose que les raccordements sont conformes aux figures 4.2.1 et 4.2.2.

Le pont entre les bornes 33 et 34 du contacteur K1 ne doit être enfiché que si l'on souhaite un freinage électrique en cas d'arrêt d'urgence et qu'une fois achevée la mise en service.

6.1 Contrôle du montage

Avant d'enclencher l'appareil, vérifier :

- que tous les raccordements sont corrects,
- en cas d'alimentation séparée des parties puissance et régulation :
 - que CV-U, CV-V et CV-W ont bien été retirés (2.1),
 - que l'ordre des phases est correct (2.1),
- le type de fusibles (2.5.3),
- le réglage du relais de protection moteur (4.2),
- la tension d'alimentation réseau (2.1),
- l'adaptation à la fréquence réseau par SW6-2...4 (2.1),
- la position des microrupteurs (tableau point 13.1),
- le dimensionnement de l'entrée de valeur réelle de vitesse (tableau point 13.1),
- l'adaptation au courant de champ pour les appareils ≥ 800 A (2.4).

6.2 Contrôle des tensions auxiliaires

- Régulateur bloqué (déconnecter le raccordement à la borne 21)
- Enclencher l'installation
- Contrôle des tensions délivrées par le variateur à l'aide du tableau point 5.1
- Potentiomètre "n_{min}" situé sur la carte Ry34 sur butée gauche
- La tension mesurée à la borne 1 du potentiomètre de valeur de consigne doit être de 0 V.
- En cas de rotation "à droite", la tension mesurée à la borne du potentiomètre doit être de + 10 V, en cas de rotation "à gauche", elle doit être de - 10 V.
- Lorsque le potentiomètre de valeur de consigne est sur la butée de gauche, la tension mesurée à la borne 5 ou 28 (sans/avec intégrateur) doit être de 0 V, lorsqu'il est sur la butée de droite, la tension mesurée doit être de + ou - 10 V.
- Lorsque le moteur est chaud, régler le champ à l'aide d'une résistance de champ éventuellement disponible.
- Couper le moteur, reconnecter la borne 21.

6.3 Mise en service

- Régler à environ 20 % de la valeur de consigne à l'aide du potentiomètre R1.
Choisir un sens de rotation quelconque.
- Mettre le moteur en marche
- Si le moteur accélère sans régulation, l'arrêter à l'aide de l'interrupteur général et vérifier le raccordement du circuit de valeur réelle (Adaptation par SW3 ? Tension de valeur réelle présente à la borne 1 ? La polarité de la valeur réelle doit être opposée à celle de la valeur de consigne).
- Couper le moteur

6.3.1 Limitation de courant, contrôle de la f.é.m., compensation $R \times I$, affichage du courant

Lors de ce réglage, le courant doit être mesuré dans le circuit d'induit à l'aide d'un instrument de mesure à cadre mobile (éventuellement avec shunt) puisque la sortie destinée à l'affichage du courant (borne 13) n'est étalonnée qu'au moment de la mise en service.

Le courant nominal I_{dN} du variateur est réglé en usine. Cette valeur ne doit en aucun cas être dépassée. Si l'on souhaite réduire ou régler à nouveau cette valeur, procéder comme suit :

- Couper le moteur
- Potentiomètres "+ I_{dN} " et "- I_{dN} " sur la butée de gauche
- En cas de limitation de courant externe : potentiomètres externes sur butée de droite
- Déconnecter le champ du moteur. Le moteur ne doit pas tourner lors de ce réglage. Le bloquer au besoin.
- Ponter les bornes 53 et 54 du variateur (relais à courant de champ)
- Potentiomètre de valeur de consigne de vitesse sur butée droite
- Choisir le sens de rotation "à droite" (valeur de consigne +)
- Enclencher le moteur
- Régler le courant à la valeur souhaitée à l'aide du potentiomètre "- I_{dN} " situé sur la carte Ry34
- Raccorder un voltmètre entre les bornes 25 et 0 V
- Réglage de SW7 selon tableau point 13.1
- Régler à 0 V la tension à la borne 25 à l'aide du potentiomètre "Rxi" = étalonnage du contrôle de la f.é.m. et de la compensation $R \times I$
- Débrancher le voltmètre
- Etalonner ensuite à l'aide du potentiomètre " I_{dN} " l'ampèremètre raccordé à la borne 13 (voir point 5.5.3)
- Choisir le sens de rotation "à gauche" (valeur de consigne -)
- Régler le courant à la valeur souhaitée à l'aide du potentiomètre "+ I_{dN} " situé sur la carte Ry34
- Couper le moteur
- Retirer les ponts entre les bornes 53 et 54 du variateur
- Reconnecter le champ

6.3.2 Vitesse nominale du moteur, affichage de vitesse

voir aussi point 5.3

- Contrôler la position de SW3... (voir tableau point 1.1)
- Potentiomètre " n_{max} " situé sur la carte Ry34 sur butée de gauche
- Potentiomètre de valeur de consigne sur butée de gauche
- Enclencher le moteur
- Tourner lentement le potentiomètre de valeur de consigne jusqu'à la butée de droite
- Régler la vitesse à la valeur souhaitée en tournant le trimmer " n_{max} " vers la droite
- Etalonner ensuite à l'aide du potentiomètre " D_{TN} " l'afficheur de vitesse raccordé à la borne 14 (voir point 5.4.3)

6.3.3 Vitesse de base

- Potentiomètre de valeur de consigne R1 sur butée de gauche
- Enclencher le moteur
- En cas de raccordement selon figure 5.4.3.1, il est possible de régler la vitesse de base à l'aide du potentiomètre " n_{min} " situé sur la carte Ry34.

6.3.4 Intégrateur de valeur de consigne

Les temps d'accélération et de décélération sont déterminés par les résistances R141A, B, C et R142A, B, C (voir point 5.4.1). Ils peuvent être modifiés à l'aide des potentiomètres "+a" et "-a" dans le rapport 1 : 12.

6.3.5 Equilibrage de l'offset du régulateur de vitesse

Si le moteur tourne alors que le potentiomètre de valeur de consigne se trouve sur la butée de gauche et que la fonction n_{min} n'est pas utilisée, ceci est dû à l'offset du régulateur de vitesse.

Pour équilibrer l'offset, procéder comme suit :

- Déconnecter tous les circuits de valeurs de consigne et de correction
- Relier l'entrée de valeur de consigne (borne 5 ou 28) au 0 V
- SW4-1 ON, SW4-2 OFF
- Raccorder un voltmètre entre les bornes 10 (sortie du régulateur de vitesse) et 0 V
- Enclencher le variateur
- Régler le 0 V à l'aide du trimmer "OFFSET_n" situé sur la carte Ry34
- Couper le variateur
- SW4-1 OFF, SW4-2 sur la position souhaitée
- Retirer le pont 0 V
- Raccorder à nouveau les lignes de valeurs de consigne et de correction

Si le moteur continue malgré tout à tourner (potentiomètre de valeur de consigne sur la butée de gauche), cela peut être dû à la résistance résiduelle de la liaison entre la borne 1 du potentiomètre de valeur de consigne et le 0 V. Il est dans ce cas nécessaire de ponter R27 sur la carte Ry34 et de positionner SW5-8 sur ON. Le moteur ne peut alors fournir de couple lorsque $n_{consigne} = 0$ et $n_{ref} = 0$ (voir point 5.6).

6.3.6 Equilibrage de l'offset de détection $n_{ref} = 0$

L'équilibrage est effectué en usine. Si un ajustage ultérieur est nécessaire, procéder comme suit :

- Raccorder un voltmètre entre le point de mesure Y2-5 et le 0 V
- Régler 0 V à Y2-5 à l'aide du trimmer "OFFSET 2" (régulateur alimenté et moteur à l'arrêt)

6.3.7 Equilibrage de l'offset de détection $n_{consigne} = 0$

L'équilibrage est effectué en usine. Si un ajustage ultérieur est nécessaire, procéder comme suit :

- Déconnecter toutes les circuits de valeurs de consigne et de correction
- Relier l'entrée de valeur de consigne (borne 5 ou 28) avec le 0 V
- Raccorder un voltmètre entre le point de mesure Y2-6 et le 0 V
- Enclencher le moteur
- Régler 0 V au point Y2-6 à l'aide du trimmer "OFFSET 3"
- Couper le moteur
- Retirer le pont 0 V
- Raccorder à nouveau les lignes de valeurs de consigne et de correction

6.3.8 Stabilisation du régulateur de vitesse

Les fluctuations de vitesse susceptibles d'apparaître peuvent être éliminées dans la plupart des cas en déplaçant les potentiomètres "p_n", "i_n" et "d_n" situés sur la carte Ry34. L'action correspondante augmente lorsqu'on tourne le potentiomètre vers la droite. Si cette mesure n'est pas suffisante, optimiser le variateur (voir point 6.4).

6.4 Optimisation

L'optimisation permet d'adapter la constante de temps du régulateur à celle du circuit de puissance. Les régulateurs doivent réagir le plus rapidement possible et sans dépassement à une modification intervenant dans le circuit de régulation (modification de la valeur de consigne ou grandeur parasite). Les valeurs d'amplification du régulateur peuvent être modifiées à l'aide des potentiomètres "p_n", "i_n", "d_n", "P_r" et "i_r". Lors de l'optimisation, commencer par le régulateur de courant.

6.4.1 Régulateur de courant

- Déconnecter le champ du moteur. Le moteur ne doit pas tourner (le bloquer si nécessaire)
- Ponter les bornes 53 et 54 du variateur (relais de courant de champ)
- SW4-1 ON = amplification I du régulateur de vitesse désactivée
- SW4-2 OFF = amplification D du régulateur de vitesse désactivée
- Potentiomètre "i_n" sur butée de droite
- Potentiomètre "P_n" sur butée de droite
- Potentiomètre "P_r" sur butée de gauche
- Potentiomètre "i_r" sur butée de droite
- Potentiomètre "I_{AD}" sur butée de gauche
- SW4-3 ON = adaptation active
- L'intégrateur de valeurs de consigne doit être bloqué et le point milieu du potentiomètre de valeur de consigne raccordé à la borne 5.
- Déconnecter les autres circuits de valeurs de consigne ou de correction
- Raccorder un oscilloscope à mémoire ou un enregistreur au point de mesure Y3-13
- Raccordement des interrupteurs externes S1 et S2 selon figure 6.4.1.1

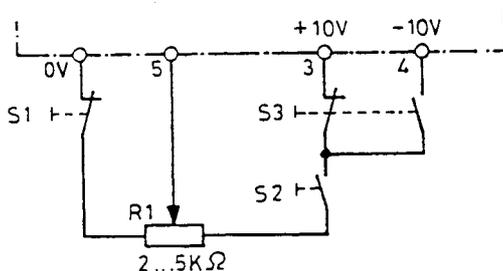


Figure 6.4.1.1

6.4.1.1 Réglage avec un courant non discontinu

- Potentiomètre externe R1 sur butée de gauche
- Interrupteurs S1 et S2 fermés, S3 en position quelconque
- Enclencher le moteur
- Régler la limite de courant discontinu à l'aide de R1 (réglage conservé lors de l'optimisation)
- Actionner S1 et noter la valeur réelle du courant
- Vérifier si la montée du courant est aussi rapide que possible, mais sans suroscillations (figure 6.4.1.1.1)
- Si la montée est trop lente (figure 6.4.1.1.2), tourner le potentiomètre "P₁" dans le sens des aiguilles d'une montre et contrôler le nouveau réglage
- En présence de suroscillations (figure 6.4.1.1.3), tourner le potentiomètre "P₁" dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et contrôler le nouveau réglage
- Si le déplacement du potentiomètre "P₁" ne conduit pas à un résultat optimal, il est possible de modifier la plage de réglage par modification de la valeur de R75. Lorsqu'on augmente la valeur de R75, la pente du régulateur augmente également.
- Tourner ensuite le potentiomètre "i₁" vers la gauche jusqu'à ce que des suroscillations de courant apparaissent. Revenir alors légèrement en arrière.
- Si le déplacement du potentiomètre "i₁" ne conduit pas à un résultat optimal, il est possible de modifier la plage de réglage par modification de la valeur de R83. Lorsqu'on augmente la valeur de R83, l'action I augmente également.
- Vérifier le réglage en alternant les polarités des valeurs de consigne
- Couper le moteur

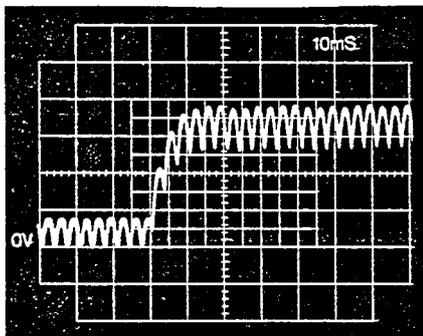


Figure 6.4.1.1.1 Optimal

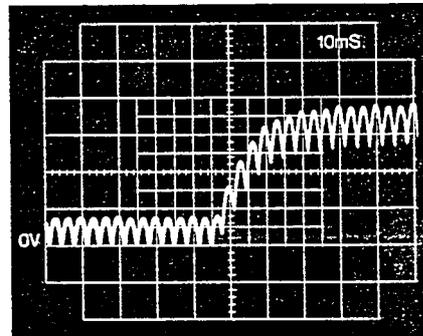


Figure 6.4.1.1.2 Montée trop lente

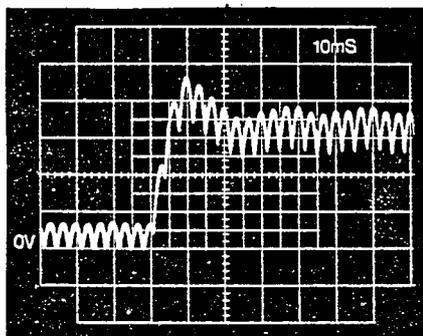


Figure 6.4.1.1.3 Montée trop rapide, dépassement

6.4.1.2 Réglage avec un courant discontinu

- Potentiomètre "I_{Ad}" sur butée de gauche
- Interrupteur externe S1 fermé, S2 non actionné
- R1 sur même réglage que précédemment (limite de courant discontinu)
- Enclencher le moteur
- Etablir puis couper la tension de consigne à l'aide de S2. Noter la valeur réelle du courant
- Vérifier si la montée du courant est aussi rapide que possible, mais sans suroscillations (figure 6.4.1.2.1)
- Si la montée est trop lente (figure 6.4.1.2.2), tourner le potentiomètre "I_{Ad}" dans le sens des aiguilles d'une montre et vérifier le nouveau réglage
- En présence de suroscillations (figure 6.4.1.2.3), tourner le potentiomètre dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et vérifier le nouveau réglage
- Si le déplacement du potentiomètre "I_{Ad}" ne conduit pas à un résultat optimal, il est possible de modifier la plage de réglage par modification de la valeur de R76. La pente augmente au fur et à mesure que la valeur de R76 décroît.
- Contrôler le réglage avec des polarités de valeurs de consigne différentes
- Couper le moteur

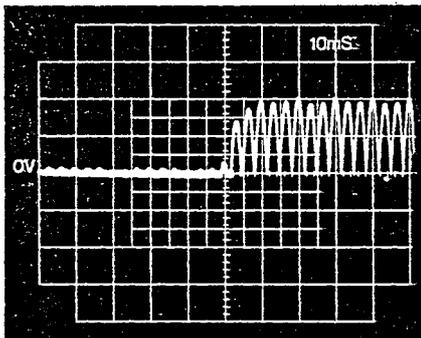


Figure 6.4.1.2.1 Optimal

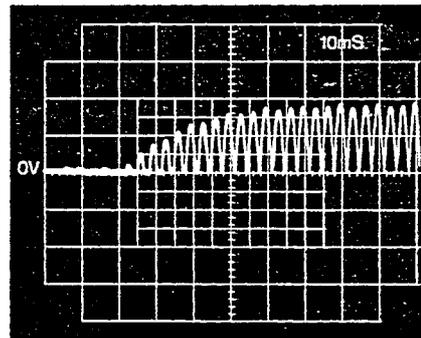


Figure 6.4.1.2.2 Montée trop lente

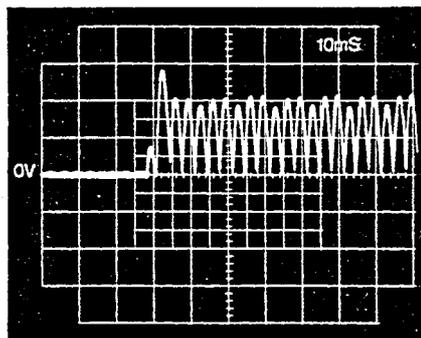


Figure 6.4.1.2.3 Adaptation trop rapide

6.4.1.3 Contrôle général des réglages

- S1 ouvert
- Enclencher le moteur
- Etablir puis couper la valeur de consigne à l'aide de S2. Noter la valeur réelle du courant
- Aucune suroscillation ne doit se produire (voir figure 6.4.1.3.1)
- Sinon, tourner le potentiomètre "I_{ad}" dans le sens contraire des aiguilles d'une montre
- Contrôler ce réglage en alternant les polarités de la valeur de consigne
- Couper le moteur
- Débrancher l'oscilloscope ou l'enregistreur
- Retirer le pont entre les bornes 53 et 54
- Connecter le champ moteur

Si l'on procède ensuite à un réglage du régulateur de vitesse, ne pas effectuer les opérations suivantes.

- SW4-1 OFF
- Déconnecter les interrupteurs externes
- En cas d'utilisation d'un intégrateur : raccorder les circuits de libération de l'intégrateur et de la valeur de consigne
- Raccorder les autres circuits de valeurs de correction ou de consigne

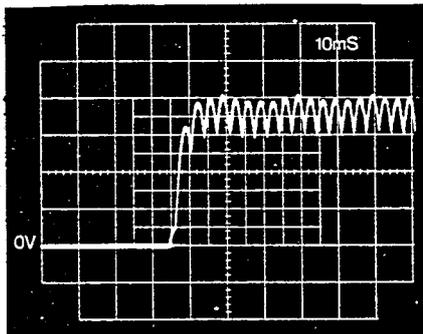


Figure 6.4.1.3.1 Réglage général optimal

6.4.2 Régulateur de vitesse

- SW4-1 ON = action I non activée
- SW4-2 OFF = action D non activée
- Bloquer l'intégrateur éventuellement présent, raccorder le point milieu du potentiomètre de valeur de consigne à la borne 5
- Déconnecter les autres circuits de valeur de consigne ou de correction
- Potentiomètre "p_n" sur butée de gauche
- Potentiomètre "i_n" sur butée de droite
- Potentiomètre "d_n" sur butée de gauche
- Raccordement du potentiomètre de valeur de consigne selon figure 6.4.1.1
- S1 fermé
- S2 ouvert
- S3 en position quelconque
- Potentiomètre externe R1 sur butée de droite
- Oscilloscope ou enregistreur : canal 1 raccordé au point de mesure Y1-15 (valeur réelle de vitesse)
canal 2 raccordé au point de mesure Y1-4 (sortie régulateur de vitesse)

point de référence : 0 V

- Enclencher le moteur
- Fermer S2 et observer les signaux
- A l'aide du potentiomètre "p_n", régler l'amplification de manière que la vitesse (Y1-15) ne présente aucune suroscillation et le signal présent à Y1-4 aucune sous-oscillation.
- Contrôler ce réglage en alternant les polarités des valeurs de consigne
- Si le déplacement du potentiomètre "p_n" ne conduit pas à un résultat optimal, il est possible de modifier la plage de réglage en changeant la valeur de R37. La pente du régulateur augmente avec la valeur de R37 et inversement.
- SW4-2 ON = action D activée
- La montée de la vitesse ne sera pas aussi rapide que précédemment.
- Régler le potentiomètre "d_n" de manière à obtenir une montée aussi rapide que possible
- Si des variations brusques (oscillations) apparaissent avec une valeur de consigne stationnaire (figure 6.4.2.3), cela signifie que le moteur n'est pas adapté à une action D. Positionner alors SW4-2 sur OFF et le potentiomètre "d_n" sur la butée de gauche.
- Si l'action D est conservée, régler l'action P en tournant le potentiomètre "P_n" vers la droite.
- Couper le moteur
- SW4-1 sur OFF
- Enclencher le moteur
- Tourner le potentiomètre "i_n" vers la gauche jusqu'à ce que le moteur "oscille" (figure 6.4.2.4), puis revenir lentement en arrière
- Pour augmenter l'action I, il est possible de monter les deux condensateurs C11a et C11b. Dans ce cas, les deux emplacements doivent être occupés.
- Couper le moteur
- Débrancher l'oscilloscope ou l'enregistreur ainsi que les interrupteurs externes
- Raccorder les circuits de valeurs de consigne et de correction ainsi que la libération de l'intégrateur aux emplacements d'origine

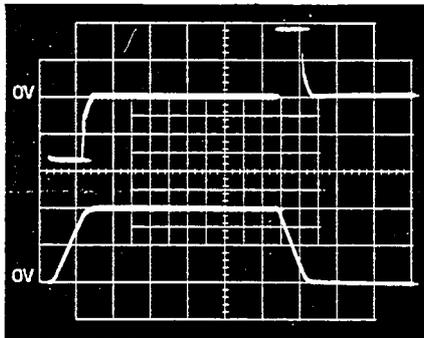


Figure 6.4.2.1 Optimal

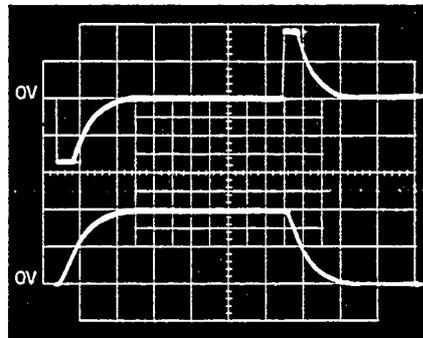


Figure 6.4.2.2 P uniquement P trop faible

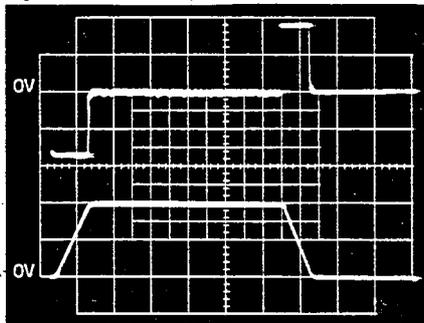


Figure 6.4.2.3 PD D trop grand

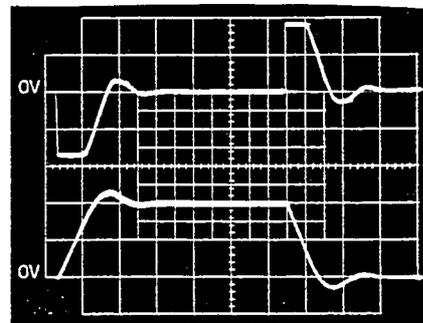


Figure 6.4.2.4 PI I trop faible

Remarque : en haut Y1-4 = sortie régulateur de vitesse
 en bas Y1-15 = valeur réelle de vitesse

7. Recherche de défauts

Voici quelques causes de défauts possibles. Ces défauts sont le plus souvent dus à des erreurs d'utilisation qui peuvent être éliminées à l'aide des directives précédentes.

a) Le moteur ne tourne pas

- a1) Le fusible externe côté CA a déclenché (la DEL "AF" s'allume).
- Régulateur trop rapide -> tourner vers la gauche le potentiomètre "p₁"
 - Thyristor défectueux. Entre l'anode et la cathode, il doit y avoir une résistance de plusieurs MΩ. Pour vérifier, mettre l'installation hors tension et débrancher le moteur ou bien dévisser les fusibles côté CC
 - Défaut à la terre dans le circuit d'induit
 - En cas d'alimentation séparée des parties puissance et régulation : le régulateur a été libéré avant que les bornes U, V et W soient sous tension
 - Vérifier visuellement que la DEL "MP" s'allume avec une valeur de consigne positive, la DEL "MN" avec une valeur de consigne négative. Lors de la commutation de la valeur de consigne, les DEL "MP" et "MN" doivent s'éteindre un bref moment, tandis que la DEL "SI" s'allume.
- a2) Le fusible externe côté CC a déclenché.
- Le contacteur de ligne K1M ou l'interrupteur général a été ouvert lors du freinage
 - Défaut à la terre dans le circuit d'induit
 - Régulateur trop rapide -> tourner le potentiomètre "p₁" vers la gauche
- a3) Contacteur principal ouvert
- Vérifier les conditions d'enclenchement (protection moteur, circuits de contrôle, etc.)
- a4) Contacteur principal fermé, fusibles externes D.K.
- Moteur correctement raccordé ?
 - La DEL "+ 15 V" est éteinte -> absence de tension d'alimentation, fusible régulateur défectueux
 - La DEL "I_{DN}" est allumée -> interruption dans le circuit d'induit, absence de champ, moteur bloqué mécaniquement, limitation de courant trop faible
 - Régulateur libéré ? La DEL "BLG" ne doit pas être allumée.
 - SW4-5 et SW4-6 sur DN ?
 - En cas d'utilisation sans intégrateur : valeur de consigne à la borne 5 ?
 - En cas d'utilisation avec intégrateur : valeur de consigne à l'entrée de l'intégrateur (borne 2B) et SW5-2 sur DN ?
intégrateur libéré, valeur de consigne libérée,
tension d'entrée présente ?

b) Le moteur n'atteint pas la vitesse nominale

- Potentiomètre "n_{max}" mal réglé et/ou SW3-... mal codé
- La DEL "I_{DN}" est allumée -> le moteur tourne au courant max.. Limiter la charge du moteur ou augmenter la limitation de courant (max. I_{DN}), contrôler le courant de champ
- Les 6 thyristors d'un pont sont-ils tous commandés ? On doit avoir 6 impulsions dans l'intervalle de temps d'une période réseau (20 ms pour 50 Hz, 16,5 ms pour 60 Hz)

c) Le moteur accélère trop lentement

- La DEL "I_{DN}" est allumée lors de l'accélération -> le moteur accélère au courant max.
 Limiter la charge du moteur ou augmenter la limitation de courant (max. I_{DN}), contrôler le courant de champ
- La DEL "I_{DN}" est éteinte -> temps de montée de l'intégrateur trop élevé. Utiliser éventuellement l'entrée directe du régulateur de vitesse (borne 5) pour la valeur de consigne.

d) Le moteur ne peut être réglé que dans la plage de vitesse supérieure

- 0 V du potentiomètre de valeur de consigne non raccordé

e) Le moteur tourne dans le bon sens mais ne peut être réglé

- Absence de valeur de consigne ou polarité incorrecte (borne 1)
- Ordre des phases erroné entre partie puissance et régulation
- 0 V du potentiomètre de valeur de consigne non raccordé

f) Le moteur tourne dans le mauvais sens mais peut être réglé

- Vérifier la polarité de la valeur de consigne, sinon :
- inverser la polarité du champ et la dynamo tachymétrique

g) Le moteur tourne dans le mauvais sens et ne peut être réglé

- Inverser la polarité du champ du moteur

8. Raccordement

8.1 Raccordement des options par bus X

En cas de montage de modules optionnels, l'échange des signaux entre modules et variateur ainsi que l'alimentation sont assurés par le bus X (câble plat 16 pôles).

Désignation	E/S	Fonction	ESE 1590 pag. pos.	ESE 1593 pag. pos.
X 1	S	+ 24 V Tension d'alimentation	5 B9	2 E6
X 2	E	IRI Entrée régulateur de courant, + 10 V max., limitation de courant interne inactive, résistance d'entrée 112 kΩ	2 A3	2 E1
X 3	S	I _A = 0 Signal logique, charge max. 3 mA 0 V -> courant d'induit présent + 15 V -> pas de courant d'induit	3 A3	2 A1
X 4	S	I _{DN} Signal logique, charge max. 3 mA 0 V -> limitation de courant atteinte + 15 V -> limitation de courant non atteinte	1 B9	1 C1

X 5	S	DT _N	Tension de valeur réelle normalisée, 10 V max., 4 mA Le signe correspond à celui présent à la borne 1	1	A5	1	E5
X 6	E	EV	Entrée supplémentaire régulateur de vitesse pour valeurs de consigne et de correction, résistance d'entrée 47 kΩ	1	A1	1	C1
X 7	-		non affecté				
X 8, X 10	-	DV	Point de référence régulateur	5	A9	2	E7
X 9	S	-15 V	Tension d'alimentation	5	B9	2	E7
X 11, X 12	S		Points de la réaction du régulateur de vitesse destinés au raccordement de l'adaptation APSy en cas de plage de régulation étendue	1 1	C9 A4	1 1	C1 E6
X 13	S	\overline{BL}	Signal logique pour la libération des modules, 3 mA max. 0 V -> blocage + 15 V -> libération Ce signal est couplé avec le signal présent à la borne 21 et avec la temporisation à l'enclenchement lors de la mise sous tension de la partie régulation.	3	E5	2	A4
X 14	E	\overline{BLA}	Entrée pour le blocage de la régulation par un signal externe 0 V -> blocage + 15 V -> libération, 0,3 mA	3	D1	2	A4
X 15	S	I _A	Valeur réelle de courant Intensité max. admissible 4 mA, dépendante du raccordement à la borne 13	2	E4	2	E2
X 16	S	+15 V	Tension d'alimentation	5	A9	2	E6

8.2

2

9.

Points de mesure disponibles

9.1 Carte régulation Ry34

Désignation	Fonction	ESE 1590 pag. pos.	ESE 1593 pag. pos.
Y1- 1	Sortie amplificateur I _{max} . (+) Moteur hors limitation de courant -> env. - 15 V Moteur en limitation de courant -> - 15 V	1 D4	1 D6
Y1- 2	Signal interne de l'action D du régulateur de vitesse	1 C7	1 B6
Y1- 3	Sortie régulateur de courant , env. - 15 V max.	2 B6	2 C5
Y1- 4	Sortie régulateur de vitesse, \pm 10 V max.	1 B9	1 C6
Y1- 5	non affecté	- -	- -
Y1- 6	Signal de commande de l'adaptation au courant discontinu du régulateur de courant 0 V -> I _A \neq 0 + 15 V -> I _A = 0	2 A4	2 C4
Y1- 7	Signal f.é.m. pour la commande du modulateur, - 8 à 10 V max.	2 D3	2 D5
Y1- 8	Courant d'induit lissé, env. \pm 5 V max.	2 D9	2 E6
Y1- 9	Signal de commande des impulsions	2 B7	2 C6
Y1-10...13	non affecté	- -	- -
Y1-14	Sortie amplificateur I _{max} . (-) Moteur non en limitation de courant -> env. + 15 V Moteur en limitation de courant -> < + 15 V	1 D4	1 D5
Y1-15	Signal de valeur réelle de vitesse env. \pm 2 V max.	1 A2	1 D4
Y1-16	Blocage de l'action I du régulateur de vitesse 0 V -> libération + 15 V -> blocage	1 B8	1 B5
Y2- 1	Valeur de consigne de courant + 10 V max.	2 B2	2 C1
Y2- 2	Synchronisation pour l'utilisation de l'adaptation au courant discontinu	5 D4	- -
Y2- 3	Détection n _{consigne} = 0 de l'adaptation du régulateur de vitesse + 15 V -> n _{consigne} \neq 0 - 15 V -> n _{consigne} = 0	6 B4	1 A6
Y2- 4	Signalisation de défaut "AR" 0 V -> défaut + 15 V -> pas de défaut	5 D4	2 B8

Y2- 5	Sortie de l'amplificateur d'entrée de la détection $n_{réel} = 0$ de l'adaptation du régulateur de vitesse, env. ± 10 V max.	6	B3	1	B6
Y2- 6	Sortie amplificateur sommateur de valeurs de consigne de vitesse pour détection de $n_{consigne} = 0$. Polarité opposée à celle de la valeur de consigne $n_{consigne} \neq 0$ env. ± 10 V max.	6	B3	1	A6
Y2- 7	Impulsion de synchronisation pour utilisation de l'adaptation au courant discontinu Hauteur des impulsions : env. $+ 10$ à 12 V, fréquence : $6 \times$ fréquence réseau	5	D8	-	-
Y2- 8	Entrée amplificateur pour détection de défaut "AR" O.K. = env. $- 10$ V à Y2-8	5	D1	-	-
Y2- 9	Commande de l'adaptation du régulateur de vitesse 0 V $\rightarrow n_{consigne}$ et $n_{réel} = 0$ Lorsque SW5-6 est sur position DN, l'action I du régulateur de vitesse est bloquée. $+ 15$ V $\rightarrow n_{consigne}$ et/ou $n_{réel} \neq 0$	6	B5	1	A8
Y2-10	Commande de l'adaptation du régulateur de vitesse 0 V $\rightarrow n_{consigne}$ et $n_{réel} = 0$ Lorsque SW5-8 est sur position DN, R27 est mis en parallèle avec la réaction du régulateur de vitesse. $+ 15$ V $\rightarrow n_{consigne}$ et/ou $n_{réel} \neq 0$	6	B7	1	A7
Y2-11	Détection du sens de couple $+ 15$ V \rightarrow sens de couple négatif = pont MN $- 15$ V \rightarrow sens de couple positif = pont MP	3	C3	2	B2
Y2-12	Détection $n_{réel} = 0$ de l'adaptation du régulateur de vitesse $+ 15$ V $\rightarrow n_{réel} \neq 0$ $- 15$ V $\rightarrow n_{réel} = 0$ Seuil réglable entre $0,5$ et $3,5$ % n_{max} à l'aide du potentiomètre "n=0"	6	D5	1	B6
Y2-13	Sortie circuit de commutation pour inversion de couple Y2-13 change de polarité après détection d'un changement de couple et lorsque $I = 0$ $+ 15$ V \rightarrow commande pont MN $- 15$ V \rightarrow commande pont MP	3	C5	2	B2
Y2-14	Sortie du 1er amplificateur d'intégration $+ 15$ V \rightarrow temporisation marche à droite ou accélération marche à gauche $- 15$ V \rightarrow accélération marche à droite ou temporisation marche à gauche	4	B6	1	A2
Y2-15	non affecté	-	-	-	-

Y2-16	Impulsion de synchronisation pour l'adaptation au courant discontinu Hauteur d'impulsion : + 10 à 12 V, fréquence : 6 x fréquence réseau	5	E9	2	B3
Y3- 1	Signal de commande pour sens de couple positif + 15 V -> pont MP commandé (DEL "MP" allumée) 0 V -> pont MP non commandé	3	A9	2	B6
Y3- 2	Signal de commande pour sens de couple négatif + 15 V -> pont MN commandé (DEL "MN" allumée) 0 V -> pont MN non commandé	3	C9	2	A9
Y3- 3..4	non affectés	-	-	-	-
Y3- 5	Signal logique pour la suppression des 2èmes impulsions + 15 V -> 2èmes impulsions supprimées 0 V -> 2èmes impulsions non supprimées	3	D6	2	B3
Y3- 6	Signalisation de défaut "RSH" + 15 V -> pas de défaut 0 V -> défaut	4	D1	1	B1
Y3- 8	Signal de remise à zéro pour train d'impulsions d'allumage + 15 V -> pas de remise à zéro 0 V -> remise à zéro	3	D9	2	B7
Y3- 9	Détection $I_A = 0$ + 15 V -> $I_A = 0$ 0 V -> $I_A \neq 0$	3	A1	2	A3
Y3-10	Temporisation libération des impulsions + 15 V -> impulsions non libérées 0 V -> impulsions libérées	3	B5	-	-
Y3-11	Signalisation de défaut "AF" + 15 V -> défaut 0 V -> pas de défaut	5	A3	2	B8
Y3-12	Signal logique pour commande des ponts + 15 V -> pont MN 0 V -> pont MP	3	C5	2	B3
Y3-13	Valeur réelle de courant non lissée (polarité toujours négative)	2	D1	2	D1
Y3-14	Blocage général + 15 V -> non bloqué 0 V -> bloqué	3	D7	2	A6
Y3-15	non affecté	-	-	-	-
Y3-16	Sortie de l'amplificateur-découpleur pour tension d'induit Marche à gauche moteur + Marche à droite moteur -	2	D7	2	D6

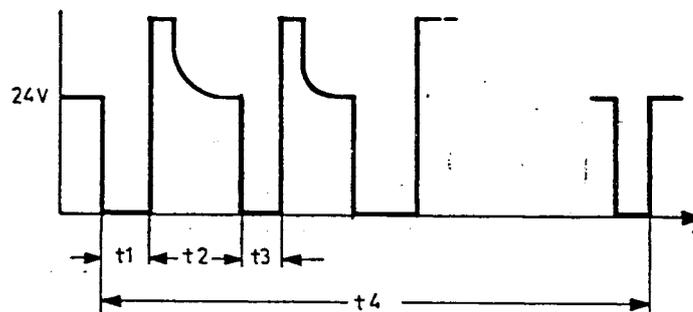
9.2 Alimentation du régulateur Sy 3

Désignation	Fonction	ESE 1592 pos.	ESE 1593 page pos.
SIN U	Tension de synchronisation, 55 V CA env., même ordre de phases que la tension U/V sur la partie puissance	A3	2 AB
SIN V	comme SIN U, mais même ordre de phases que la tension V/W sur la partie puissance	C3	2 AB
SIN W	comme SIN U, mais même ordre de phases que la tension W/U sur la partie puissance	D3	2 BB
0 V	0 V = point de référence du régulateur	C8	2 B6
+ 15	Tension d'alimentation + 15 V	AB	2 B6
- 15	Tension d'alimentation - 15 V	DB	2 A6
+ 24	Tension d'alimentation + 24 V	AB	2 B6
- 24	Tension d'alimentation - 24 V	D6	2 A7

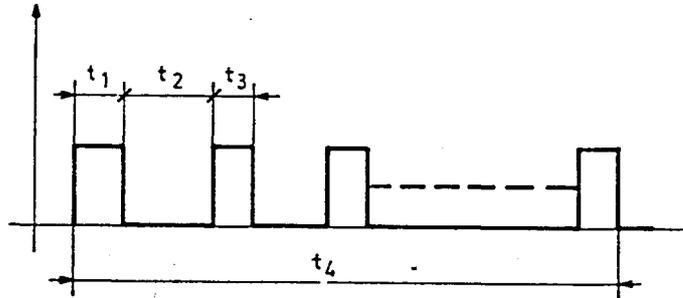
9.3 Modulateur My 34

Désignation	Fonction	ESE 1591 page pos.	ESE 1593 page pos.
Y4- 1	Tension sinusoïdale env. 20 V cc, déphasage avant 90° par rapport à la tension V/W (voir fig. 5.10.1)	1 C5	3 C5
Y4- 2	Tension sinusoïdale env. 20 V cc, déphasage arrière par rapport à la tension V/W (voir fig. 5.10.1)	1 C4	3 C5
Y4- 3	Valeur de consigne 2 modulateur sinusoïdal V (voir fig. (5.10.2)	1 B5	3 C6
Y4- 4	Tension sinusoïdale env. 20 V cc, déphasage avant 90° par rapport à la tension U/V (voir fig. 5.10.1)	1 C2	3 B5
Y4- 5	Valeur de consigne 1 modulateur sinusoïdal U (voir fig. 5.10.2)	1 B1	3 B6
Y4- 6	Tension sinusoïdale env. 20 V cc, déphasage arrière 90° par rapport à la tension U/V (voir fig. 5.10.1)	1 C1	3 B5
Y4- 7	Angle max. d'allumage U (voir fig. 5.10.1)	2 E1	- -
Y4- 8	Somme de toutes les impulsions	2 C4	- -
Y4- 9	Angle max. d'allumage V (voir fig. 5.10.1)	2 E4	- -

Y4-10	Valeur de consigne 1 modulateur sinusoïdal V (voir fig. 5.10.2)	1	B4	3	C6
Y4-11	Signal de remise à zéro pour train d'impulsions d'allumage + 15 V → pas de remise à zéro 0 V → remise à zéro	2	D1	-	-
Y4-12	Angle max. d'allumage W (voir fig. 5.10.1)	2	E8	-	-
Y4-13	Angle min. d'allumage V (voir fig. 5.10.1)	2	E5	-	-
Y4-14	Angle min. d'allumage U (voir fig. 5.10.1)	2	E1	-	-
Y4-15	Angle min. d'allumage W (voir fig. 5.10.1)	2	E7	-	-
Y4-16	Tension sinusoïdale env. 20 V cc, déphasage arrière 90° par rapport à la tension W/U (voir fig. 5.10.1)	1	C6	3	C5
Y4-17	Valeur de consigne 2 modulateur sinusoïdal U (voir fig. 5.10.2)	1	B2	3	B6
Y4-18	Valeur de consigne 2 modulateur sinusoïdal W (voir fig. 5.10.2)	1	B8	3	D6
Y4-19	Valeur de consigne 1 modulateur sinusoïdal W (voir fig. 5.10.2)	1	B7	3	C6
Y4-20	Tension sinusoïdale env. 20 V cc, déphasage avant 90° par rapport à la tension W/U	1	C8	3	D5
Y5- 1	Impulsion d'allumage, fréquence 10 kHz env.	3	D1	3	B8



Y5- 2 Impulsions générées par la logique (voir fig. 5.10.2) 2 B7 3 D7



Y5- 3 comme Y5-2 (voir fig. 5.10.2) 2 B5 3 C7

Y5- 4 Toutes impulsions d'allumage 2 B2 3 E7

Y5- 5 Signal provenant de la logique, suppression des 2^{èmes} impulsions
 + 15 V -> 2^{èmes} impulsions non supprimées
 0 V -> 2^{èmes} impulsions supprimées

Y5- 6 comme Y5-2 (voir fig. 5.10.2) 2 B1 3 B7

Y5- 7 comme Y5-1 3 D7 3 C8

Y5- 8 Tension d'alimentation + 24 V des transformateurs d'impulsions pour le pont MN 3 A1 3 D8

Y5- 9 Tension d'alimentation + 24 V des transformateurs d'impulsions pour le pont MP 3 A3 3 B8

Y5-10 comme Y5-1 3 D5 3 C8

Y5-11 comme Y5-1 3 D8 3 D8

Y5-12 comme Y5-2 (voir fig. 5.10.2) 2 B1 3 C7

Y5-13 comme Y5-2 (voir fig. 5.10.2) 2 B5 3 C7

Y5-14 comme Y5-2 (voir fig. 5.10.2) 2 B7 3 D7

Y5-15 comme Y5-1 3 D4 3 C8

Y5-16 comme Y5-1 3 D2 3 B8

10. Affectation des bornes

Les bornes peuvent également être utilisées comme points de mesure (pointes de mesure 2 mm).
 E = entrée S = sortie

10.1 Carte de régulation Ry 34

Repérage bornes	Fonction	E/S	Tension max.	Courant max.	ESE 1590 page pos.	ESE 1593 page pos.
1	Entrée valeur réelle	E	300 V	3 mA env.	1 E1	1 E3
2	0 V	-	-	-	1 E1	1 E3
3	+ 10 V, protégé contre les courts-circuits	S	+ 10 V	50 mA borne 31 incl.	4 E5	1 C1
4	- 10 V, protégé contre les courts-circuits	S	- 10 V	50 mA borne 22 incl.	4 E5	1 B1
5	Entrée valeur de consigne n	E	+ 10 V	0,65 mA	1 B1	1 C1
6	Entrée suppl. régulateur n	E	+ 50 V	0,65 mA	1 B1	1 C1
7	R _{min}	S	-	-	1 C1	1 D1
8	0 V	-	-	-	1 B1	1 D1
9	Entrée valeur de consigne de courant	E	+ 10 V	0,2 mA	2 A1	2 E1
10	Sortie régulateur n voir remarque point 5.6	S	+ 10 V	1 mA	1 E5	1 E5
11	Entrée régulateur de courant	E	+ 10 V	0,5 mA	2 A3	2 E3
12	Entrée logique pour blocage	E	+ 15 V	0,7 mA	3 C1	2 A1
13	Raccordement pour indicateur de courant	S	-	2 mA	2 E5	2 E2
14	Raccordement pour indicateur de vitesse	S	+ 10 V	3 mA	1 E3	1 E5
15	Limitation de courant externe (-)	E	- 10 V	-	1 E5	1 E7
16	Limitation de courant externe (-)	S	- 10 V	-	1 E6	1 E7
17	Limitation de courant externe (+)	E	+ 10 V	-	1 E6	1 E8
18	Limitation de courant externe (+)	S	+ 10 V	-	1 E7	1 E7
19	+ 24 V	S	+ 24 V	voir 5.1	3 E1	1 B1
20	Blocage action I régulat. n tension = libération	E	+ 15 à 24 V	1,5 à 3,5 mA	1 A9	1 B1

21	Libération régulateur tension = libération	E	+ 15 à 24 V	1,5 à 3,5 mA	3	D1	2	A5
22	- 10 V par R 218	S	- 10 V	50 mA borne 4 incl.	1	E8	1	E6
25	Sortie amplificateur- découpleur pour tension d'induit	S	+ 10 V	3 mA	2	E5	2	E5
26	Libération valeur de consigne tension = libération	E	+ 15 à 24 V	1,5 à 3,5 mA	4	A4	1	A1
27	Libération intégrateur tension = libération	E	+ 15 à 24 V	1,5 à 3,5 mA	4	A7	1	A1
28	Entrée intégrateur de valeurs de consigne	E	+ 10 V	0,5 1A	4	A3	1	A1
29	Commande de la compensation d'inertie	S	+ 10 V	4 mA	4	D9	1	A1
30	Sortie intégrateur de valeurs de consigne	S	+ 10 V	4 mA	4	B9	1	B1
31	+ 10 V par R 217	S	+ 10 V	50 mA borne 3 incl.	1	E7	1	E6
32	Signalisation de vitesse par signal statique 0 V → n = 0 + 24 V → n ≠ 0	S	+ 24 V	10 mA	6	D9	1	E8
33/34	Signalisation de vitesse par contact hors potentiel ouvert → n = 0 fermé → n ≠ 0	S	250 V CA	3 A	6	D9	1	E9
35/36	Surveillance des circuits de contrôle par contact hors potentiel fermé = ok	S	250 V CA	3 A	5	A6	2	A9
37	Surveillance des circuits de contrôle par signal statique + 24 V = OK	S	+ 24 V	10 mA	5	A5	2	A9
+ 24	Tension d'alimentation pour modules externes	S	+ 24 V	voir 5.1	5	B9	2	E6
- 15	Tension d'alimentation pour modules externes	S	- 15 V	voir 5.1	5	B9	2	E7
+ 15	Tension d'alimentation pour modules externes	S	+ 15 V	voir 5.1	5	A9	2	E6
0 V	Point de référence régulateur	-	-	-	1 5	E7 A9	1 2	E1 E7

10.2 Carte Py 34-...

Repérage bornes	Fonction	E/S	Tension max.	Courant max. (puissance)	ESE 1603 ESE 1634 ESE 1637	ESE 1593 page pos.
1U, 1V, 1W	Alimentation régulateur (supprimer CV-U, CV-V, CV-W en cas d'alimentation séparée des parties puissance et régulation)	E	500 V + 10 %	40 VA	E4	4 A3
3U, 3V	Alimentation ventilateur sous 110 A $\geq I_{dN} \geq 500$ A	E	220/240 V 50/60 Hz	0,12 A* 0,24 A**	E7	4 A6
61,62	Surveillance thermique des radiateurs, contact 0 hors potentiel sous 110 A $\geq I_{dN} \geq 500$ A	S	250 V CA	2 A	E8	4 A6

* sous 110 A $\geq I_{dN} \geq 185$ A

** sous 280 A $\geq I_{dN} \geq 500$ A

10.3 Circuit d'induit

Repérage bornes	Fonction	E/S	Tension max.	Courant max.	ESE 1593 page pos.
U, V, W	Alimentation circuit d'induit côté CA (U_{LN})	E	3x415V +10%* 3x500V +10%**	$I_{dN} \cdot 0,82.F$	4 A5
C, D	Circuit d'induit, côté CC (U_{dN}) Marche à droite : C -> +, D -> - Marche à gauche : C -> -, D -> +	S	440 V* 520 V**	I_{dN}	4 E4 4 E6
3U, 3V	Alimentation ventilateur***	E	220 V, 50 Hz	2,3 A	4.3 A7
31U	Alimentation ventilateur*** (sous $U_{LN} = 230/240$ V et/ou 60 Hz, au lieu de la borne 3U)	E	240 V 50/60 Hz	2,3 A	4.3 A6
61/62	Surveillance thermique des radiateurs*** contact 0 hors potentiel	S	250 V CA	2 A	4.3 A6
70	Raccordement à la terre ventilateur***				4.3 A7
83/84	Contrôle des fusibles*** contact 0 hors potentiel ouvert = défaut	S	250 V CA	2 A	4.3 A6

* pour TPY3-415/...

** pour TPY3-500/...

*** pour $I_{dN} \geq 800$ A

10.4 Alimentation de champ Fy...

Repérage bornes	Fonction	E/S	Tension max.	Courant max.	ESE 1616 ESE 1638	ESE 1553 page pos.
2U, 2V	Alimentation CA de la carte Fy...	E	415 V +10 %	4 à 25 A	D1,C3,D7	4 A7
2C, 2D	Alimentation d'induit côté CC 2C -> +, 2D -> -	S	375 V +10 %	4 à 25 A	C3,C6,C9 D1,D2	4 E7
53, 54	Contact relais à courant de champ	S	250 V	3 A	D3,D6,D9 C8	4 E8 4 E9

11. Diodes électroluminescentes

11.1 Carte régulation Ry34

Désignation	Couleur	Diode allumée si	ESE 1590 page pos.	ESE 1593 page pos.
RSH	rouge	Court-circuit ou surcharge valeur de consigne	4 C1	2 A7
AL	rouge	RSH et/ou AR et/ou AF signalent un défaut = signalisation groupée de défaut	5 B3	2 A8
AR	rouge	- Fusible alimentation régulateur - Chute de tension réseau - Surcharge des tensions d'alimentation	5 C4	2 B8
AF	rouge	Fusible côté CA partie puissance pour I_{dN} jusqu'à 500 A et/ou circuit de protection	5 A3	2 B8
SI	rouge	Blocage des impulsions	3 A9	2 B6
+ 15	verte	Présence alimentation régulateur + 15 V	5 A8	2 E7
I_{dN}	jaune	Le moteur travaille en limitation de courant	1 D8	1 D6
$I_A=0$	jaune	Courant d'induit = 0	3 A5	2 C2
$n=0$	jaune	Vitesse = 0 (seuil de commutation potentiomètre "n=0")	6 D6	1 E8
BAG	jaune	Intégrateur bloqué	4 A9	1 A4
BLG	jaune	Régulateur bloqué	3 E5	2 C6
MN	jaune	Pont pour sens de courant (de couple) négatif en service	3 C9	2 A6
MP	jaune	Pont pour sens de courant (de couple) positif en service	3 B9	2 B6

11.2 Modulateur My34

Désignation	Couleur	Diode allumée si	ESE	1591	ESE	1593
			page	pos.	page	pos.
UVW	jaune	Champ tournant à droite aux bornes 1U, 1V, 1W	2	B8	3	D7

11.3 Alimentation du champ Fy30

Remarque : uniquement si $I_{dN} > 800$ A

Désignation	Couleur	Diode allumée si	ESE	1638	ESE	1593
					page	pos.
FL	rouge	Absence de courant de champ		D6	4-3	D9

12. Potentioètres

12.1 Carte régulation Ry34

Désignation	Fonction	ESE	1590	ESE	1593
		page	pos.	page	pos.
n_{max}	Réglage de la vitesse max.	1	C1	1	D3
i_n	Amplification I régulateur n Augmentation de l'action I par rotation vers la droite	1	C9	1	B5
n_{min}	Réglage de la vitesse min.	1	C1	1	D1
P_n	Amplification P régulateur n Augmentation de l'action P par rotation vers la droite	1	C5	1	D6
d_n	Amplification D régulateur n Augmentation de l'action D par rotation vers la droite	1	C6	1	C6
I_{Ad}	Réglage de l'adaptation aux discontinuités de courant	2	B4	1	D4
i_r	Amplification I régulateur I Augmentation de l'action I par rotation vers la droite	2	A5	1	D4
P_r	Amplification P régulateur I Augmentation de l'action P par rotation vers la droite	2	C4	2	D3
I_{AN}	Réglage d'un affichage externe de courant d'induit	2	E4	1	E2
DT_N	Réglage d'un affichage externe de vitesse	1	D2	1	D4
$-I_{dN}$	Réglage de la limitation de courant interne pour le sens de couple positif	1	E6	1	E6
$+I_{dN}$	Réglage de la limitation de courant interne pour le sens de couple négatif	1	E7	1	E7

RxI	Réglage de la compensation RxI et de la commande anticipée de la f.é.m.	2	E8	1	E6
n=0	Réglage du seuil de commutation pour le contrôle de l'arrêt	6	C3	1	B6
-a	Temps d'intégration pour freinage en marche à droite et entraînement en marche à gauche. Plage dépendante de R 142 A, B, C	4	C7	1	B2
+a	Temps d'intégration pour entraînement en marche à droite et freinage en marche à gauche. Plage dépendante de R 141 A, B, C	4	C6	1	B2
OFFSET n	Equilibrage de l'offset du régulateur n	1	C4	1	D5
OFFSET 2	Equilibrage de l'offset de la détection $n_{r\acute{e}el} = 0$	6	C1	1	B5
OFFSET 3	Equilibrage de l'offset de la détection $n_{consigne} = 0$	6	A3	1	A5

12.2 Carte Py34-...

Désignation	Fonction	ESE 1603	ESE 1593
		ESE 1635	page pos.
		ESE 1637	
TA	Réglage du courant nominal d'induit (voir 2.3)	A9	4 C1

13. Codeurs

13.1 Carte régulateur Ry34

Désignation	Fonction	ESE 1590	ESE 1593
		page pos.	page pos.
SW3-1...8	Adaptation de l'entrée de valeur réelle à la tension de valeur réelle max. (voir 5.3)	1	D1 1 D3
	Valeur réelle	SW3	
	5 ... 10 V	1 ... 8 ON	
	10 ... 18 V	1 ... 7 ON, 8 OFF	
	18 ... 35 V	1 ... 6 ON, 7 ... 8 OFF	
	35 ... 65 V	1 ... 5 ON, 6 ... 8 OFF	
	65 ... 110 V	1 ... 4 ON, 5 ... 8 OFF	
	110 ... 180 V	1 ... 2 ON, 3 ... 8 OFF	
	180 ... 300 V	1 ... 8 OFF	
	Régulation par la tension d'induit : SW3-1 ... 8 ON		
SW4-1	Pontage de l'action I du régulateur de vitesse (voir 5.6) ON : action I pontée OFF : action I non pontée	1	C8 1 B6
SW4-2	Action D du régulateur de vitesse (voir 5.6) ON : action D activée OFF : action D bloquée	1	C6 1 B6

SW4-3	Adaptation aux discontinuités de courant (voir 5.7) ON : adaptation activée OFF : adaptation bloquée	2	B4	2	B4
SW4-4	Pontage de l'action I du régulateur de courant (voir 5.7) ON : action I pontée (comportement P) OFF : action I non pontée	2	B5	2	C4
SW4-5	Liaison régulateur n / étage redresseur (voir 5.8)	1	B9	1	C7
SW4-6	Liaison étage redresseur / régulateur I (voir 5.8)	2	B3	2	C3
SW4-7	Commande forcée du modulateur ON : toutes les impulsions à α_{max}	2	B6	2	C5
SW5-1	ON : affichage externe de vitesse par voltmètre OFF : affichage externe de vitesse par ampèremètre (voir 5.3.4)	1	E2	1	E5
SW5-2	Liaison intégrateur de valeur de consigne / régulateur n	4	B9	1	A4
SW5-3	Limitation de courant pour sens de courant (de couple) positif (voir 5.5) ON : interne OFF : externe	1	E6	1	E7
SW5-4	Limitation de courant pour sens de courant (de couple) négatif (voir 5.5) ON : interne OFF : externe	1	E7	1	E8
SW5-5	Contrôle des fusibles côté CA de la partie puissance sur les appareils jusqu'à 500 A et du circuit de protection "AF" (voir 5.11) ON : non actif OFF : actif	5	A1	2	B9
SW5-6	Adaptation du régulateur n (voir 5.6) ON : action I du régulateur de vitesse bloquée lorsque $n_{consigne} = 0$ et $n_{réel} = 0$ OFF : fonction ci-dessus non activée	6	A5	1	A8
SW5-7	Adaptation du régulateur n (voir 5.6) ON : la fonction décrite sous SW5-8 n'est annulée que si $n_{consigne} \neq 0$ OFF : même comportement que celui décrit sous SW5-8	6	B7	1	A7
SW5-8	Adaptation du régulateur n (voir 5.6) ON : lorsque $n_{consigne} = 0$ et $n_{réel} = 0$, R 27 est mis en parallèle avec la réaction du régulateur n OFF : fonction ci-dessus non activée	6	A7	1	A7

 SW7-1...5 Adaptation de l'amplificateur-découpleur (voir 5.3.2) 2 C6 2 D6

U _{LN}	SW7					- = OFF x = ON
	1	2	3	4	5	
230/240 V	x	-	-	-	-	
380 V	-	x	-	-	-	
415 V	-	-	x	-	-	
440/460 V	-	-	-	x	-	
480/500 V	-	-	-	-	x	
autres*	-	-	-	-	-	

* Attention à la tension d'alimentation max., monter R90

 SW7-6 Libération de l'intégrateur (voir 5.2.2) 4 A8 1 A4
 ON : libération par tension aux bornes 21 et 27
 OFF : libération par tension à la borne 27

13.2 Alimentation du régulateur Sy3

Remarque :
 Les trois codeurs doivent avoir dans chaque cas la même position.

Désignation	Fonction	ESE	1592	ESE	1593
					page pos.
SW-U	Adaptation de l'alimentation du régulateur à la	B2	3	B1	
SW-V	tension du secteur	C2	3	B2	
SW-W		D2	3	B3	
	U _{LN}				Position codeurs
	230 V - 10 % ... 240 V + 10 %				230/240
	380 V ± 10 %				380
	415 V ± 10 %				415
	440 V - 10 % ... 460 V + 10 %				440/460
	480 V - 10 % ... 500 V + 10 %				480/500

13.3 Modulateur My34

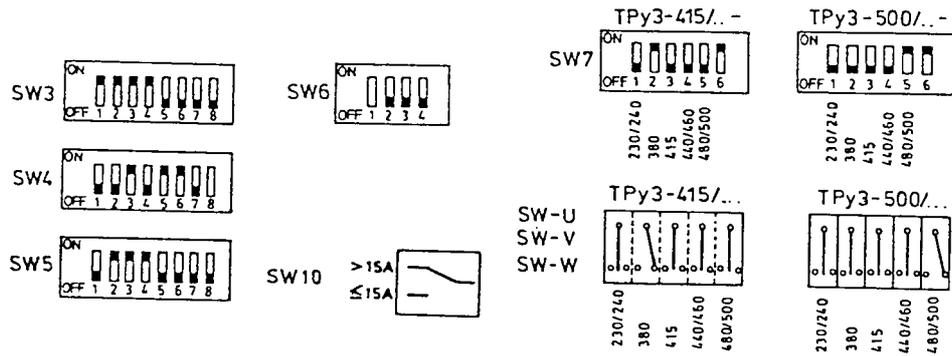
Désignation	Fonction	ESE	1591	ESE	1593
					page pos. page pos.
SW6-2...4	Adaptation à la fréquence du secteur (voir 2.1)	1	E4	3	C4
	50 Hz : SW6-2/3/4 OFF	1	E1	3	B4
	60 Hz : SW6-2/3/4 ON	1	E7	3	D4

13.4 Alimentation du champ Fy30

Remarque : uniquement pour les appareils à partir de 800 A

Désignation	Fonction	ESE	1638	ESE	1593
					page pos.
SW10	Adaptation au courant de champ (voir 2.4)	A3	4-3	D8	

13.5 Position des codeurs à la livraison



14. Ponts, éléments de réglage

14.1 Carte régulation Ry34

Désignation	Fonction	standard	ESE 1590	ESE 1593
			page pos.	page pos.
CV3	Libération action I du régulateur n (voir 5.6)	monté	1 A9	1 B2
C2a	Filtre d'entrée borne 6 valeur de consigne n (voir 5.4)	non monté	1 B1	1 D3
C3a	Filtre d'entrée borne 5 valeur de consigne n (voir 5.4)	non monté	1 B1	1 C3
C4a	Filtre d'entrée borne 1 valeur réelle n (voir 5.3)	non monté	1 C2	1 D3
C11a, C11b	Action I du régulateur n (voir 5.6)	non monté	1 C8	1 B6
C14a	Filtre d'entrée régulateur de courant (voir 5.7)	non monté	2 C2	2 D2
C15a	Filtre d'entrée borne 11 valeur de consigne I (voir 5.7)	non monté	2 B3	2 B3
C67	Action D valeur réelle n (voir 5.3)	non monté	1 C2	1 D4
R21	Résistance d'entrée valeur de consigne n ou valeur de correction n (voir 5.4.4)	22 kΩ	1 B1	1 C3
R27	Si SWS-B = ON, R27 est mise en parallèle avec la réaction du régulateur n lorsque $n_{consigne} = 0$ et $n_{réel} = 0$ (voir 5.6)	pont	1 B5	1 C5
R37	Action P du régulateur n (voir 5.6)	120 kΩ	1 B5	1 B5
R75	Action P du régulateur I (voir 5.5.7 et 6.4.1.1)	12 kΩ	2 B4	2 C3
R76	Adaptation aux discontinuités de courant (voir 5.5.7 et 6.4.1.2)	220 Ω	2 A4	2 D4
R83	Action I du régulateur I (voir 5.5.7 et 6.4.1.1)	10 kΩ	2 A5	2 D4
R90	Adaptation de l'amplificateur-découpleur (voir 5.3.2)	non monté	2 C6	2 D5

R141A	Résistances déterminant le temps de	4,7 MΩ	4	B7	1	B3
R141B	l'intégrateur pour entraînement en marche à	1,2 MΩ				
R141C	droite et freinage en marche à gauche (voir 5.4.1)	220 kΩ				
R142A	Résistances déterminant le temps de	4,7 MΩ	4	C7	1	A3
R142B	l'intégrateur pour entraînement en marche à	1,2 MΩ				
R142C	gauche et freinage en marche à droite (voir 5.4.1)	220 kΩ				
R149	Résistance d'entrée pour la détection de n _{consigne} = 0 en cas d'utilisation de la borne 6 (voir 5.6)	pont	6	B1	1	A5
R180	Résistance déterminant la temporisation de la signalisation n = 0 et la temporisation de la mise en parallèle de R27 avec la réaction du régulateur n (voir 5.6 et 5.3.3)	47 kΩ	6	C5	1	B7
R185	Résistance déterminant la temporisation de la mise en parallèle de R27 avec la réaction du régulateur n (voir 5.6)	47 kΩ	6	D7	1	A7
R217	Résistance amont de la borne 31 vers + 10 V	4,7 kΩ	1	E7	1	E6
R218	Résistance amont de la borne 22 vers - 10 V	4,7 kΩ	1	E8	1	E6
R220	Action D valeur réelle n (voir 5.3)	non monté	1	C2	1	D4

14.2 Carte Py34-...

Désignation	Fonction	standard	ESE 1603	ESE 1593
			ESE 1635	page pos.
			ESE 1637	
CV-U	Liaison interne des alimentations de la partie	pont	E4	4 B3
CV-V	puissance et de la partie régulation (voir 2.1)	pont		
CV-W		pont		
R5	Réglage de la plage de courant (voir 2.3)	non monté	A9	4 D1

14.3 Alimentation du champ Fy30

Remarque : uniquement pour les appareils à partir de 800 A

Désignation	Fonction	standard	ESE 1638	ESE 1593
				page pos.
R1	Détermination du seuil de commutation du relais	27 Ω	D3	4-3 D9
R2	à courant de champ	27 Ω		
R3		non monté		
R4		non monté	D4	
R5		270 Ω		
R6		15 kΩ		

15. Représentation schématique et schéma fonctionnel

