

Variateurs

LYPACT

Variateurs pour service à un et deux quadrants

TPy3 ... 2B

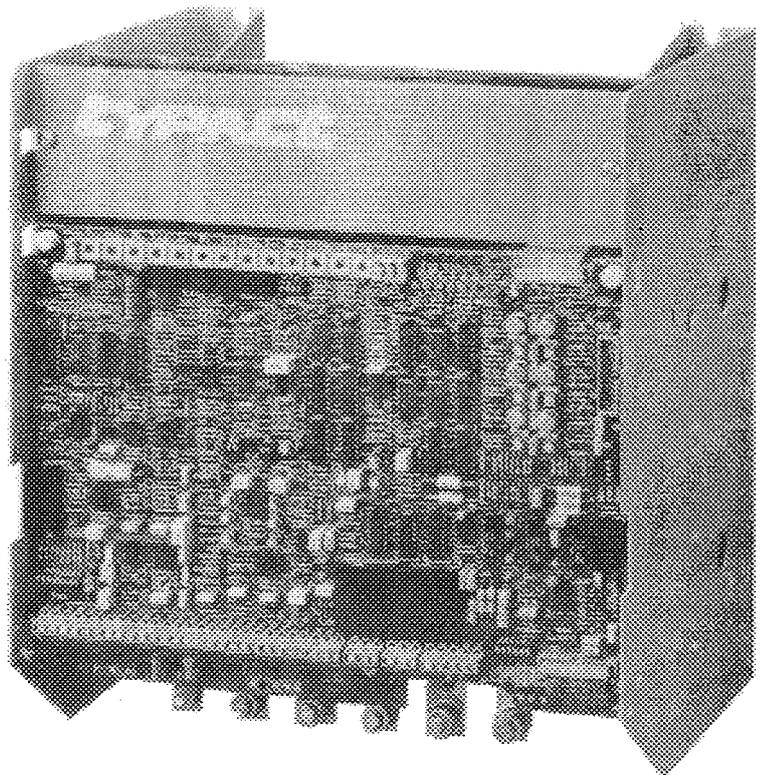
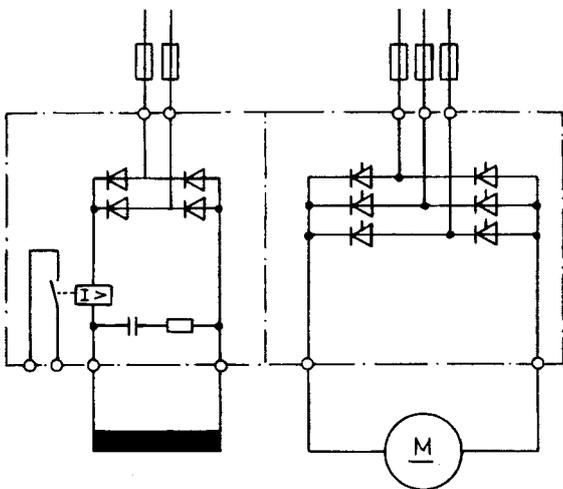


Table des matières
=====

1.	<u>Généralités</u>	02	5.5	Limitation de courant	027
			5.5.1	Limitation de courant interne	028
2.	<u>Caractéristiques techniques</u>	02	5.5.2	Limitation de courant externe	028
			5.5.3	Affichage du courant	028
2.1	Branchement au réseau	02	5.5.4	Direction négative du couple sur les	
2.2	Tension nominale continue	03		variateurs TPY3...2B+e	028
2.3	Courant nominal continu	04	5.6	Régulateur de vitesse	029
2.4	Alimentation du champ	06	5.7	Régulateur de courant	032
2.5	Fusibles	06	5.8	Régulation de courant	033
2.5.1	Alimentation du régulateur	06	5.9	Groupe d'allumage	034
2.5.2	Montage de protection	07	5.10	Circuits de contrôle	037
2.5.3	Etage de puissance	07			
2.6	Conditions d'environnement	08	6.	<u>Instructions de mise en service</u>	037
2.7	Régulation	08			
2.7.1	Plage de régulation	08	6.1	Contrôle du montage	037
2.7.2	Précision	08	6.2	Contrôle des tensions auxiliaires	038
2.7.3	Valeur réelle	09	6.3	Mise en service	038
2.8	Encombrement	09	6.3.1	Limitation - affichage du courant	038
2.9	Poids, puissance dissipée	010	6.3.2	Compensation RxI en cas de régulation par	
2.10	Ventilateurs	010		la tension d'induit avec découplage à	
				haute impédance	039
3.	<u>Propriétés particulières</u>	011	6.3.3	Vitesse nominale du moteur, affichage	
				de la vitesse	039
4.	<u>Montage et raccordements électriques</u>	011	6.3.4	Vitesse de base	039
			6.3.5	Intégrateur de valeur de consigne	039
4.1	Montage	011	6.3.6	Signalisation de vitesse	039
4.2	Raccordements électriques	011	6.3.7	Equilibrage de l'offset du régulateur	
4.2.1	Généralités	011		de vitesse	040
4.2.2	Entraînements à un quadrant	012	6.3.8	Equilibrage de l'offset de détection	
4.2.3	Entraînements à deux quadrants	015		$n_{réel} = 0$	040
			6.3.9	Equilibrage de l'offset de détection	
				$n_{consigne} = 0$	040
5.	<u>Circuits du variateur</u>	019	6.3.10	Stabilisation du régulateur de vitesse	040
			6.4	Optimisation	041
5.1	Tension d'alimentation interne	019	6.4.1	Régulateur de courant	041
5.2	Libérations	020	6.4.1.1	Etalonnage avec un courant non discontinu	041
5.2.1	Libération du régulateur	020	6.4.1.2	Etalonnage avec un courant discontinu	042
5.2.2	Libération de l'intégrateur	020	6.4.1.3	Contrôle du réglage général	043
5.2.3	Libération des consignes	021	6.4.2	Régulateur de vitesse	044
5.3	Circuit de valeur réelle	021			
5.3.1	Régulation tachymétrique	022	7.	<u>Recherche des défauts</u>	044
5.3.2	Régulation par la tension d'induit				
	avec découplage à haute impédance	022			
5.3.3	Signalisation de vitesse	023	8.	<u>Raccordement d'un variateur à courant de</u>	
5.3.4	Affichage de vitesse	024		<u>champ 4Q avec le connecteur J</u>	046
5.4	Circuit de valeur de consigne	024			
5.4.1	Service avec intégrateur de valeur		9.	<u>Raccordement des options à l'aide du bus X</u>	047
	de consigne	024			
5.4.2	Service sans intégrateur de valeur		10.	<u>Points de test disponibles</u>	048
	de consigne	026			
5.4.3	Vitesse de base	026	10.1	Carte de régulateur Ry32	048
5.4.4	Vitesse d'approche indépendante	026	10.2	Alimentation régulateur Sy3	051
5.4.5	Valeurs de consigne et de correction		10.3	Carte ROy	052
	externes	027			

11.	<u>Affectation des bornes</u>	052
11.1	Carte régulateur Ry32	052
11.2	Carte Py32-...	054
11.3	Circuit d'induit	054
11.4	Alimentation de champ Fy...	055
11.5	Carte R0y	055
12.	<u>Diodes électroluminescentes</u>	056
12.1	Carte régulateur Ry32	056
12.2	Alimentation de champ Fy30	056
13.	<u>Potentiomètres</u>	057
13.1	Carte régulateur Ry32	057
13.2	Carte Py32-...	057
13.3	Carte R0y	058
14.	<u>Codeurs</u>	058
14.1	Carte régulateur Ry32	058
14.2	Alimentation régulateur Sy3	060
14.3	Alimentation du champ Fy30	060
14.4	Position des codeurs à la livraison	061
15.	<u>Ponts, composants d'étalonnage</u>	061
15.1	Carte de régulateur Ry32	061
15.2	Carte Py32-...	063
15.3	Alimentation du champ Fy30	063
16.	<u>Représentation schématique et schéma fonctionnel</u>	064

1. Généralités

L'étage de puissance de la gamme TPy3...2B est composé d'un pont de Graëtz triphasé à double voie destiné à alimenter l'induit des moteurs à courant continu à caractéristique shunt de puissance moyenne ou élevée. Pour l'alimentation du champ, on dispose d'un pont de Graëtz non commandé (B2) avec circuit de protection et relais à courant de champ.

Les différentes cartes de l'étage de régulation, qui assurent chacune une fonction déterminée, sont reliées entre elles ainsi qu'à l'étage de puissance par un câble plat.

- Ry32 (+e)	ESE 1609	Régulateur, logique de commande, visualisations par DEL, (plastron)	composants d'étalonnage, modulateur et synchronisation
-ROY	ESE 1639	Uniquement sur TPy3...2B (+e)	
-Sy3	ESE 1592	Alimentation du régulateur et stabilisation de tension	
-PTy32	ESE 1610	Circuits d'allumage avec transmetteurs d'impulsions	
-Py32-0	ESE 1636	Réseau de filtres TSE, contrôle des fusibles de l'étage de puissance	
Py32-1	ESE 1611		
Py32-2	ESE 1634		
-Fy....	ESE 1616	Redresseur de champ avec circuit de protection et relais à courant de champ	
	ESE 1638		

Les deux gammes TPy3-415/480-...-2B et TPy3-500/600-...-2B se différencient uniquement par la rigidité diélectrique de leur étage de puissance. Les étages de régulation sont identiques. Jusqu'à un courant nominal de 500A, les variateurs se présentent sous une forme compacte; au-delà, l'étage de puissance est monté séparément et relié à l'étage de régulation par connecteurs. Les appareils de 110A et plus sont à ventilation forcée. Encombrement: voir §2.8.

En service à deux quadrants et en liaison avec les redresseurs de champ 4Q (= pour quatre quadrants) TPey...4B, utiliser les appareils portant le code "+e".

2. Caractéristiques techniques

2.1 Branchement au réseau

Les variateurs de la gamme TPy3...2B se raccordent directement aux types de réseaux suivants :

Référence	Réseau 50/60 Hz
TPy3-415/480-...-2B	3 x 230 V - 10 % ... 240 V + 10 % 3 x 380 V ± 10 % 3 x 415 V ± 10 %
TPy3-500/600-...-2B	comme ci-dessus, plus 3 x 440 V - 10 %... 460 V + 10 % 3 x 480 V - 10 %... 500 V + 10 %

L'adaptation à la tension du réseau est réalisée par les codeurs SW-U, SW-V et SW-W situés sur la carte Sy3. Un seul circuit doit être fermé à la fois et les positions des trois codeurs doivent coïncider.

La position de SW-6-1...3 sur la carte Ry 32 est fonction de la fréquence du réseau .

f	SW6-1...3
50 Hz \pm 4 %	OFF \rightarrow standard
60 Hz \pm 4 %	ON

Les étages de puissance et de régulation peuvent être mis sous tension simultanément. A la livraison, les alimentations sont reliées entre elles par les ponts CV-U, CV-V et CV-W sur la carte Py 32-... Il est toutefois recommandé d'alimenter séparément les deux étages afin de conserver les informations des diodes, et, éventuellement un signal de défaut du relais, même si le moteur est coupé. Dans ce cas, il faut retirer les ponts CV-U, CV-V et CV-W de Py 32-... Le régulateur est alimenté par les bornes 1U, 1V et 1W de Py 32-...

Alimentation commune

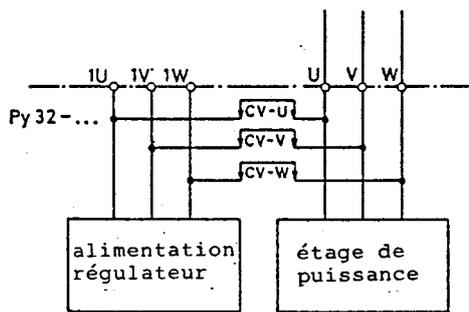


Figure 2.1.1

Alimentation séparée

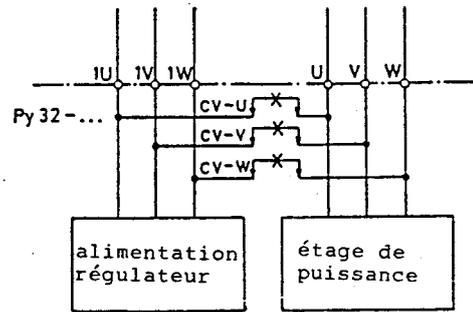


Figure 2.1.2

Bien veiller à respecter l'ordre des phases vis-à-vis de l'étage de puissance. Le sens du champ tournant n'a pas d'importance.

2.2 Tension nominale continue

La valeur de la tension nominale continue dépend de la tension de raccordement au réseau U_{LN} et du type de service (1Q = un quadrant, 2Q = deux quadrants).

U_{LN}	U_{dN}		Variateur
	1Q	2Q**, 4Q***	
3 x 220 V	260 V	230 V	TPy3-415/480-...-2B (+e)
3 x 240 V	280 V	250 V	
3 x 380 V	460 V*	400 V	
3 x 415 V	480 V	440 V	
3 x 440 V	510 V	460 V	TPy3-500/600-...-2B (+e)
3 x 460 V	530 V	480 V	
3 x 480 V	560 V	500 V	
3 x 500 V	600 V	520 V	

* 440 V lorsque les variations de la tension réseau atteignent $-10\% U_{LN}$

** code complémentaire "+e"

*** code "+e" en liaison avec les redresseurs de champ 4Q TPe...4B

2.3

Courant nominal continu

Type de variateur	Courant nominal continu I_{dN}
TPy3-.../...- 20 -2B	20 A
TPy3-.../...- 40 -2B	40 A
TPy3-.../...- 70 -2B	70 A
TPy3-.../...- 110L-2B	110 A
TPy3-.../...- 140L-2B	140 A
TPy3-.../...- 185L-2B	185 A
TPy3-.../...- 280L-2B	280 A
TPy3-.../...- 350L-2B	350 A
TPy3-.../...- 420L-2B	420 A
TPy3-.../...- 500L-2B	500 A
TPy3-.../...- 900L-2B	900 A
TPy3-.../...-1200L-2B	1200 A
TPy3-.../...-1600L-2B	1600 A
TPy3-.../...-2000L-2B	2000 A
TPy3-.../...-2500L-2B	2500 A
TPy3-.../...-3000L-2B	3000 A

La limitation de courant est réglée en usine sur le courant nominal continu I_{dN} . L'intensité maximale possible peut être abaissée à l'aide du potentiomètre " I_{dN} " situé sur la carte Ry32. Si le courant d'induit max. nécessaire est largement inférieur au courant nominal du variateur, il est nécessaire de procéder à une adaptation selon le tableau ci-dessous. Les composants d'étalonnage se trouvent sur la carte Py32-... et sont accessibles par l'avant après rabattement de la platine régulateur. (I_{max} = intensité maximale souhaitée). Adaptation précise par le potentiomètre "TA" sur la carte Py32...

Variateur	Standard	Le cas échéant
TPy3-.../...- 20 -2B	R1 180 Ω R2 non monté R3 non monté R4 non monté R5 non monté	Retirer R1 $R5 = \frac{4000 \text{ V}}{I_{max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$
TPy3-.../...- 40 -2B	R1 180 Ω R2 180 Ω R3 non monté R4 non monté R5 non monté	Retirer R1 et R2 $R5 = \frac{4000 \text{ V}}{I_{max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$
TPy3-.../...- 70 -2B	R1 non monté R2 non monté R3 47 Ω R4 non monté R5 non monté	Retirer R3 $R5 = \frac{4000 \text{ V}}{I_{max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$
TPy3-.../...-110L-2B	R1 180 Ω R2 180 Ω R3 47 Ω R4 non monté R5 non monté	Retirer R1 à R3 $R5 = \frac{4000 \text{ V}}{I_{max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$

Variateur		Standard	Le cas échéant
TPy3-.../...-140L-2B	R1 R2 R3 R4 R5	non monté non monté 47 Ω 47 Ω non monté	Retirer R3 et R4 $R5 = \frac{4000 \text{ V}}{I_{\max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$
TPy3-.../...-185L-2B	R1 R2 R3 R4 R5	180 Ω 180 Ω 47 Ω 47 Ω non monté	Retirer R1 à R4 $R5 = \frac{4000 \text{ V}}{I_{\max}} - 25 \Omega (\pm 25 \Omega)$
TPy3-.../...-280L-2B	R1 R2 R3 R4 R5	non monté non monté 39 Ω 39 Ω non monté	Retirer R3, R4 $R5 = \frac{8000 \text{ V}}{I_{\max}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-350L-2B	R1 R2 R3 R4 R5	non monté 47 Ω 39 Ω 39 Ω non monté	Retirer R2 à R4 $R5 = \frac{8000 \text{ V}}{I_{\max}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-420L-2B	R1 R2 R3 R4 R5	56 Ω 47 Ω 39 Ω non monté non monté	Retirer R1 à R3 $R5 = \frac{8000 \text{ V}}{I_{\max}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-500L-2B	R1 R2 R3 R4 R5	56 Ω 47 Ω 39 Ω 39 Ω non monté	Retirer R1 à R4 $R5 = \frac{8000 \text{ V}}{I_{\max}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-900L-2B	R1 R2 R3 R4 R5	13 Ω 13 Ω non monté non monté non monté	Retirer R1 + R2 $R5 = \frac{7750 \text{ V}}{I_{\max}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-1200L-2B	R1 R2 R3 R4 R5	13 Ω 8,06 Ω non monté non monté non monté	Retirer R1 + R2 $R5 = \frac{7750 \text{ V}}{I_{\max}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$
TPy3-.../...-1600L-2B	R1 R2 R3 R4 R5	8,06 Ω 8,06 Ω non monté non monté non monté	Retirer R1 + R2 $R5 = \frac{7750 \text{ V}}{I_{\max}} - 5 \Omega (\pm 5 \Omega)$

Variateur		Standard	Le cas échéant
TPy3-.../...-2000L-2B	R1	8,06Ω	Retirer R1 à R3 $R5 = \frac{7750 \text{ V}}{I_{\max}} - 5\Omega (\pm 5\Omega)$
	R2	8,06Ω	
	R3	13Ω	
	R4	non monté	
	R5	non monté	
TPy3-.../...-2500L-2B	R1	8,06Ω	Retirer R1 à R3 $R5 = \frac{9300 \text{ V}}{I_{\max}} - 5\Omega (\pm 5\Omega)$
	R2	8,06Ω	
	R3	13Ω	
	R4	non monté	
	R5	non monté	
TPy3-.../...-3000L-2B	R1	8,06Ω	Retirer R1 à R3 $R5 = \frac{9300 \text{ V}}{I_{\max}} - 5\Omega (\pm 5\Omega)$
	R2	8,06Ω	
	R3	8,06Ω	
	R4	non monté	
	R5	non monté	

2.4 Alimentation du champ

Pour le raccordement du champ du moteur, on dispose d'un redresseur non commandé avec montage de protection.

Tension max. de raccordement : $U_{LN} = 415 \text{ V}$
 Tension continue de sortie : $U_F = 0,9 U_{LN}$
 Courant de champ max. : $I_F = 4 \text{ A}$ sur TPy3-.../...- 20 ... 70 -2B
 10 A sur TPy3-.../...-110L... 600L-2B
 25 A sur TPy3-.../...-900L...2000L-2B
 30 A sur TPy3-.../...-2500L...3000L-2B

Lorsque le courant de champ circule, le contact [250 V, 3 A, AC 11] situé entre les bornes 53 et 54 sur la carte Fy... est fermé.

Sur les variateurs TPy3-.../...- 900L...3000L-2B, l'adaptation au courant inducteur est réalisée sur la carte Fy30.

I_F	Codeurs	Résistances
15 ... 25 (30) A	> 15 A	R1 + R2
7,5... 15 A	≤ 15 A	R1 + R2
< 7,5 A	≤ 15 A	R2 (retirer R1)

2.5 Fusibles

Le déclenchement des fusibles est détecté et visualisé (voir § 5.10).

2.5.1 Alimentation du régulateur

Côté CA = F7, F8, F9 sur Sy3:
 3 fusibles L 1055/0,25 (6x32mm; 250 mA ultra-rapide)
 Côté CC = F1, F2 sur Sy3:
 2 fusibles G 19230/1,6 (5x20mm; 1,6 A ultra-rapide)

2.5.2 Montage de protection

F11, F12, F13 sur Py32-.../...:

3 fusibles G 19231/4 (6x32mm; 4 A ultra-rapide)

2.5.3 Etage de puissance

Code A Circuit d'induit côté CA, externe

Code B Circuit d'induit côté CC, externe (uniquement en service 2Q)

Code C Circuit d'induit, interne

Code D Circuit de champ, externe

Variateur	Code	Quantité	Europe	USA	
				Gould Shawmut	Bussmann
TPy3-.../...- 20 -2B	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 -2B	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 -2B	A	3	gRD3/63	A70 P80	FWP 80
	B	2	S00üf1/80/80A/660V	A70 P80	FWP 80
	D	2	gRD2/ 4	A60 x 5	FWP 5 (FWH 5)
TPy3-.../...-110L-2B	A	3	S00üf1/80/100A/660V	A70 P150	FWP 150
	B	2	S00üf1/80/125A/660V	A70 P175	FWP 175
	D	2	gRD2/16	A60 x 15	FWP 15(FWH 15)
TPy3-.../...-140L-2B	A	3	S00üf1/80/125A/660V	A70 P150	FWP 150
	B	2	S00üf1/80/160A/660V	A70 P175	FWP 175
	D	2	gRD2/16	A60 x 15	FWP 15(FWH 15)
TPy3-.../...-185L-2B	A	3	S00üf1/80/200A/660V	A70 P175	FWP 175
	B	2	S00üf1/80/200A/660V	A70 P200	FWP 200
	D	2	gRD2/16	A60 x 15	FWP 15(FWH 15)
TPy3-.../...-280L-2B	A	3	Slüf1/110/250A/660V	A70 P300	FWP 300
	B	2	Slüf1/110/315A/660V	A70 P350	FWP 350
	D	2	gRD2/16	A60 x 15	FWP 15(FWH 15)
TPy3-.../...-350L-2B	A	3	Slüf1/110/315A/660V	A70 P350	FWP 350
	B	2	S2üf1/110/400A/660V	A70 P400	FWP 400
	D	2	gRD2/16	A60 x 15	FWP 15(FWH 15)
TPy3-.../...-420L-2B	A	3	S2üf1/110/400A/660V	A70 P400	FWP 400
	B	2	S2üf1/110/500A/660V	A70 P500	FWP 500
	D	2	gRD2/16	A60 x 15	FWP 15(FWH 15)
TPy3-.../...-500L-2B	A	3	S2üf1/110/500A/660V	A70 P500	FWP 500
	B	2	S3üf1/110/630A/660V	A70 P600	FWP 600
	D	2	gRD2/16	A60 x 15	FWP 15(FWH 15)

Variateur	Code	Quantité	Europe	USA	
				Gould Shawmut	Bussmann
TPy3-.../...- 900L-2B	C	6	170 L 7036 (630 A)	-	-
	D	2	gRD2/30	-	-
TPy3-.../...-1200L-2B	C	6	170 L 7077 (800 A)	-	-
	D	2	gRD2/30	-	-
TPy3-.../...-1600L-2B	C	6	170 L 7696 (1000 A)	-	-
	D	2	gRD2/30	-	-
TPy3-.../...-2000L-2B	C	12	170 L 7074 (2x700 A)	-	-
	D	2	gRD2/30	-	-
TPy3-.../...-2500L-2B	C	12	170 L 7077 (2x800 A)	-	-
	D	2	gRD3/35	-	-
TPy3-.../...-3000L-2B	C	12	170 L 7696 (2x1000 A)	-	-
	D	2	gRD3/35	-	-

2.6 Conditions d'environnement

Température de service : 0-40°C, max. 55°C avec réduction du courant I_d de 1,25% par Kelvin d'élévation de température

Température de stockage : -15°C à +65°C

Altitude d'installation : jusqu'à 1000m au-dessus du niveau de la mer; au-delà, réduction de 1,2% d' I_d par 100m

Résistance climatique : selon DIN 40 046-5

2.7 Régulation

- La régulation de vitesse est superposée à une régulation de courant:
 - a) couple de rotation constant dans la plage d'induit
 - b) puissance constante dans la plage de champ en liaison avec un variateur de courant de champ
- Possibilité de régulation de couple (régulation de courant)

2.7.1 Plage de régulation

Régulation tachymétrique : 1:100 typ.

Régulation par la tension d'induit: 1:20 typ.

Pour les plages de régulation très étendues, il est recommandé d'utiliser le système d'adaptation de la régulation de vitesse APSy. Possibilité de montage à l'arrière de la carte de régulateur Ry32.

2.7.2 Précision

Régulation tachymétrique : $\pm 0,001$ % par rapport à n_{max} en cas de passage de la marche à vide à pleine charge

$\pm 0,07$ % par rapport à $n_{réel}$ pour une variation de la tension réseau de ± 10 %

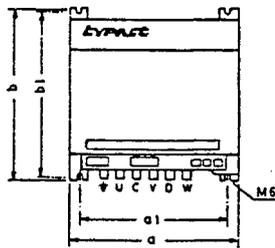
$\pm 0,2$ % par rapport à $n_{réel}$ pour un écart de température de ± 10 K

Régulation par la tension d'induit : les données ci-dessus restent valables, mais par rapport à la tension d'induit *l'erreur* et non à la vitesse. L'erreur de vitesse est de $\pm 2\%$ de n_{max} (valeur empirique), et dépend largement des caractéristiques techniques du moteur.

2.7.3 Valeur réelle

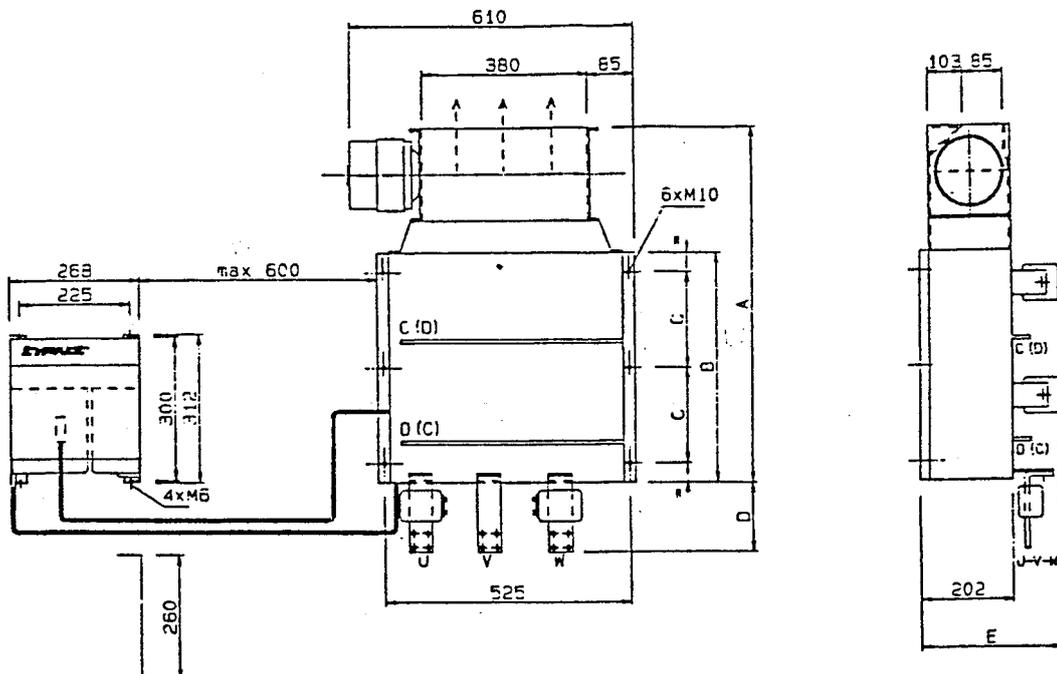
- Vitesse : - Tension provenant d'une dynamo tachymétrique soit à courant continu, soit à courant triphasé avec redresseur, soit à courant alternatif.
 - Tension d'induit avec découplage à forte impédance entre les étages de puissance et de régulation par amplificateur différentiel interne avec compensation RxI
- Courant : - Interne à l'appareil par transformateur d'intensité côté CA

2.8 Encombrement



Courant nominal appareil I_{dN}	Encombrement extérieur (mm)			Cotes de fixation (mm)	
	largeur a	hauteur x b	profondeur x c	al	bl
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

Figure 2.8.1



Courant nominal I_{dN}	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
900 A	560	300	125	145	310
1200 A	560	300	125	145	310
1600 A	740	480	200	150	310
2000 A	740	480	200	150	310
2500 A	965	700	300	150	333
3000 A	965	700	300	150	333

2.9 Poids, puissance dissipée

Courant nominal I_{dN}	Poids (kg)	Puissance max. dissipée* (W) pour U_{LN}		
		230 V	415V	500V
20 A	7,4	89	103	113
40 A	8,4	153	167	177
70 A	10,6	205	219	229
110 A	12,5	388	412	427
140 A	12,5	461	485	500
185 A	12,5	547	571	586
280 A	23	884	908	923
350 A	23,5	1098	1122	1137
420 A	24,5	1147	1171	1186
500 A	24,5	1249	1278	1286
900 A	67,5/10,8	3196/68	3241/68	3270/68
1200 A	67,5/10,8	3875/68	3946/68	3993/68
1600 A	74,5/11,0	5637/68	5708/68	5755/68
2000 A	84,5/11,0	5582/68	5653/68	5700/68
2500 A	127/12,5	8080/102	8209/102	8293/102
3000 A	127/12,5	7869/102	7998/102	8082/102

*Pour les appareils ≥ 900 A: étage de puissance/étage de régulation
+ alimentation de champ

2.10 Ventilateurs

Intensité nominale I_{dN} (A)	Débit d'air (m^3/h)	Caractéristiques du ventilateur Tension de raccordement \sim (V)	Courant nominal (A)
20... 70	-	-	-
110... 185	160	220/240 V, 50/60 Hz	0,12
280... 500	320	220/240 V, 50/60 Hz	0,24
900...2000	1590	220 V, 50 Hz*	2,3
2500...3000	1590/160**	220 V, 50 Hz*/220...240V, 50/60Hz	2,3/0,12

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

** Etage de puissance/étage de régulation + alimentation de champ

3. Propriétés particulières

- Visualisations par DEL pour la tension d'alimentation, les libérations, la limitation de courant et les défauts
- Signalisation de défauts groupée par contact hors potentiel et signal statique 0V/+24V
- Microrupteurs facilitant l'adaptation et la mise en service (voir §14)
- Possibilité de libération du régulateur à partir d'un automate programmable sans interface (+15 à +24V)
- Découplage interne à haute impédance entre les étages de puissance et de régulation en cas de régulation par la tension d'induit
- Possibilité de monter jusqu'à 4 options sur la face arrière de la platine du régulateur Ry32, liaisons internes par câbles plats et connecteur X (voir §9)
- Raccordement possible d'un variateur à courant de champ par câble plat et connecteur J (voir §8). Un amplificateur-découpleur pour la tension d'induit est disponible en version standard (borne 25).
- L'étage de valeur absolue à l'entrée des valeurs réelles permet d'utiliser une dynamo tachymétrique à courant alternatif (uniquement en service 1Q) et dispense de la commutation de valeurs réelles en service à deux sens de marche.
- Signalisation de vitesse par contact hors potentiel et signal statique 0V/+24 V ; seuil de commutation réglable linéairement
- Alimentation en tension indépendante du champ tournant

4. Montage et raccordements électriques

4.1 Montage

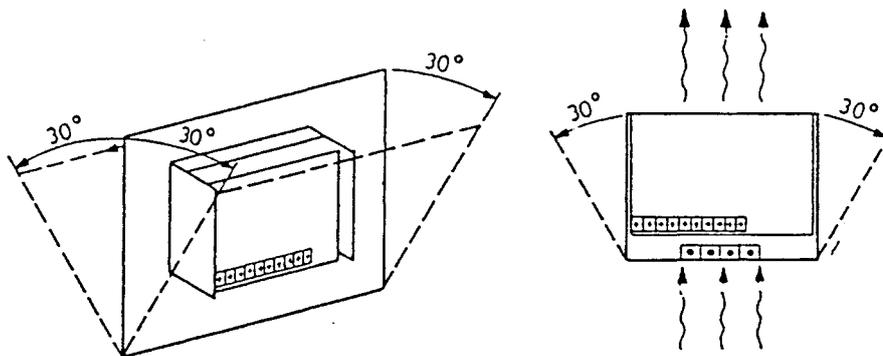


Figure 4.1.1

Ne pas monter d'appareils à fort dégagement de chaleur sous le variateur. Après quelques jours de service, resserrer les vis des borniers.

4.2 Raccordements électriques

4.2.1 Généralités

Le raccordement du variateur s'effectue d'après les figures 4.2.2, 4.2.3 ou 4.2.5. Afin de protéger les thyristors et le redresseur de champ, il y a lieu de prévoir des fusibles selon le § 2.5.3.

Si les étages de puissance et de régulation sont alimentés séparément, retirer les ponts CV-U, CV-V et CV-W situés sur la carte Py32-...

Le relais de protection thermique est implanté côté réseau. Il se règle à la valeur $0,82 \cdot I_{dN} \cdot F$

I_{dN} = courant nominal moteur (moyenne arithmétique)

F = facteur de forme admis par le constructeur du moteur

Toutes les liaisons avec l'étage de régulation doivent être blindées, à l'exception des contacts hors potentiel. Le blindage est raccordé d'un côté au point de référence du régulateur. L'autre côté doit être isolé (manchon). Dans le cas de câbles blindés multibrins, un câble ne doit véhiculer qu'une seule fonction (ex. consigne ou valeur réelle ou libération). Les liaisons de grande longueur doivent être torsadées.

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

Les bornes sont adaptées au raccordement des conducteurs sans embout.

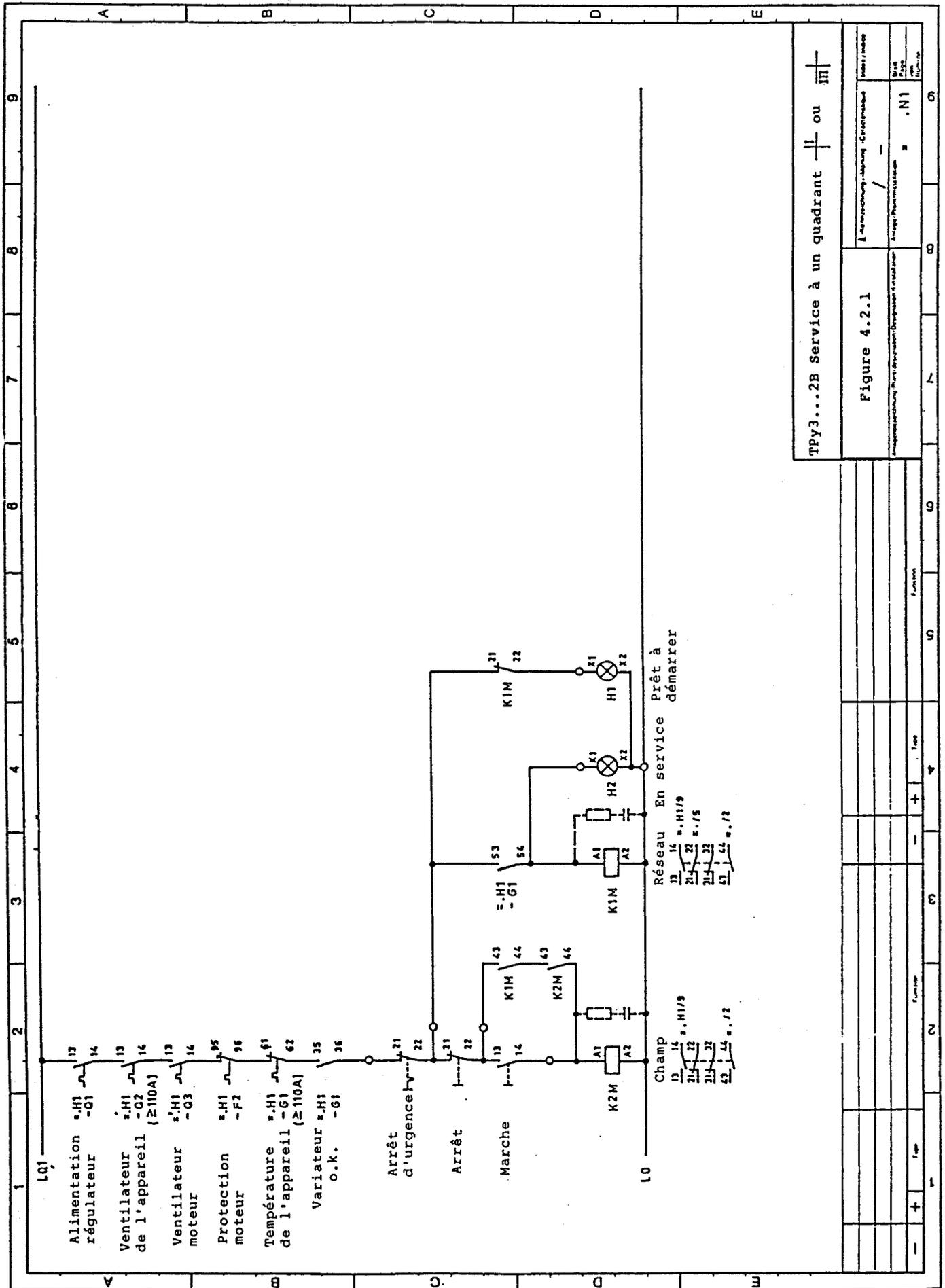
Afin de minimiser les réactions de retour sur le réseau et d'éviter l'influence mutuelle des variateurs, la norme VDE 0160-2 préconise l'utilisation de selfs réseau avec une tension de court-circuit relative U_{cc} de 4% (L1 sur les figures 4.2.2, 4.2.3 ou 4.2.5).

Dans la plupart des cas, il est inutile de placer une self de lissage dans le circuit d'induit. Il est toutefois préférable de le vérifier cas par cas en tenant compte du facteur de forme max. admissible et de l'inductance de l'induit.

4.2.2 Entraînements à un quadrant

Sur ce type de moteurs, l'énergie circule dans un seul sens : du réseau vers le moteur, et ceci que le service ait lieu dans un ou deux sens de marche. Raccordement selon les figures 4.2.1 et 4.2.2 (un sens de rotation). Le service dans les deux sens de marche est possible sans freinage en générateur. L'inversion du sens de marche est obtenue par la commutation côté CC dans les circuits d'induit ou de champ. En cas de commutation dans le circuit de champ, il faut protéger le redresseur de champ contre les pointes de tension trop élevées (avec par exemple une résistance en parallèle avec le champ, une combinaison RC, des diodes inverses, etc.). La commutation ne doit s'effectuer qu'à l'arrêt du moteur et au blocage de la régulation.

Des mesures supplémentaires dans le circuit de valeurs réelles en sont pas nécessaires en raison de l'étage de valeur absolue incorporé.



4.2.3 Entraînements à deux quadrants

Attention: en cas de service à deux quadrants, les conditions suivantes doivent être remplies :

- variateur avec code "+e" (= carte de régulateur Ry32e)
- utiliser une dynamo à courant continu qui inverse la polarité de la tension délivrée lorsqu'on inverse le sens de marche
- tension d'induit conforme à DIN 40030 pour les moteurs à quatre quadrants (voir également le tableau du §2.2)
- fusibles du circuit d'induit conformes au tableau du §2.5.3 code B pour les variateurs de courant nominal I_{dN} max. = 600A

Au cours du service dans les quadrants II ou IV du diagramme vitesse/couple de rotation, l'énergie est restituée au réseau. Le freinage ne doit pas être interrompu par l'ouverture du contacteur de ligne KLM, sinon la commutation des thyristors ne serait plus commandée par le réseau et les fusibles pourraient déclencher. La coupure de KLM ne peut se produire qu'à deux moments précis:

1. Lorsque $n=0$ (signalisation par le contact de relais entre les bornes 33 et 34 ou signal statique sur la borne 32=0V). Dans ce cas, positionner le potentiomètre $n \geq 0$ sur la butée de gauche.
2. Après un verrouillage préalable du régulateur (pas de tension sur la borne 21). Pendant le processus de freinage, c'est le courant réglé sur le dispositif de limitation qui circule. Le freinage n'est pas commandé par la vitesse. L'étage de valeur absolue doit être exclu (SW4-2 sur OFF, SW4-3 sur ON).

Il existe deux sortes de moteurs 2Q:

1. Service dans les quadrants 1 et 4 ou 3 et 2 (raccordement selon la figure 4.2.3), le sens du couple étant maintenu et le moteur entraîné par la charge contre son sens de rotation habituel (exemple: les enrouleurs-dérouleurs). Le pilotage est tributaire de l'ensemble de l'installation, puisqu'un service dans les quadrants ci-dessus est tout-à-fait impossible avec un entraînement simple.
Attention: bien respecter les conditions de coupure citées plus haut.
2. Service dans les quadrants 1 et 2 ou 3 et 4 (raccordement selon les figures 4.2.4 et 4.2.5). Le sens de rotation du moteur est maintenu et la direction du couple est inversée par commutation dans le circuit d'induit ou de champ (ex. pour le freinage et l'arrêt d'importantes masses en rotation).

Pendant la commutation, le régulateur doit être bloqué, la libération n'intervenant qu'une fois la commutation accomplie. En cas d'inversion du champ, prévoir un circuit de protection pour le redresseur de champ.

5. Circuits du variateur

5.1 Tension d'alimentation interne

La tension d'alimentation se trouve sur la carte Sy3. Le bloc d'alimentation se compose de trois transformateurs monophasés de 14VA chacun. Les enroulements primaires sont couplés en triangle et adaptés à la tension du réseau à l'aide des microrupteurs SW-U, SW-V et SW-W (voir §2.1). Tandis que l'un des trois enroulements secondaires délivre la tension de synchronisation pour le modulateur (55V CA), les deux autres alimentent deux ponts triphasés destinés à produire les tensions d'alimentation du régulateur.

Protection par fusibles: voir §2.5.1

- ± 10V ± 5% stabilisation élevée, résiste aux courts-circuits
 harmoniques: 3mV c. à c. max.
 stabilité thermique ≤ 100 ppm/°C
 tolérance de symétrie ≤ 1%
 En cas de court-circuit, la diode "RSH" s'allume
- ± 15V ± 4% stabilisée, résiste aux courts-circuits
 harmoniques: 5mV c. à c. max.
 En cas de surcharge, la diode "AR" s'allume
- + 24V non stabilisée
 harmoniques: 50mV c. à c. max.
 tolérance: + 19 à + 28V selon la tension réseau et la charge

Tension	Raccordement	Charge admissible supplémentaire
0V = potentiel de référence	Bornes 2, 8, 0V Bus X 8, 10, Bus J 4, 5*	-
+ 10V	Borne 3, 31**	50mA
- 10V	Borne 4, 22***	50mA
+ 15V	Borne + 15 Bus X 16 Bus J 1*	200mA - I ₊ 10
- 15V	Borne - 15 Bus X 9 Bus J 6*	200mA - I ₋ 10
+ 24V	Borne 19, + 24 Bus X 1 Bus J 10*	200mA - I ₊ 15 - I ₊ 10

* Sur TPY3...2B+e
 ** Avec R 217 = pont
 *** Avec R 218 = pont

La charge admissible indiquée dans le tableau se réfère aux bornes de sortie non chargées du variateur et à une baisse de tension réseau de 10% par rapport à la valeur nominale.

5.2 Libérations

La libération s'effectue en appliquant une tension de + 15 à + 24V aux bornes correspondantes. Les entrées sont protégées contre une inversion de la polarité. Une tension négative, une tension de 0V ou l'absence de signal sont interprétées comme un ordre de verrouillage.

5.2.1 Libération du régulateur

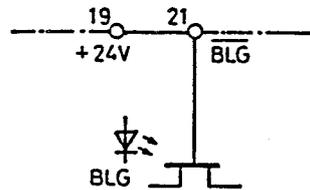


Figure 5.2.1.1

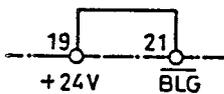


Figure 5.2.1.2

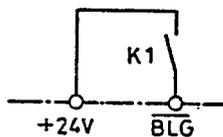


Figure 5.2.1.3

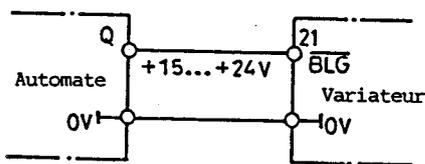


Figure 5.2.1.4

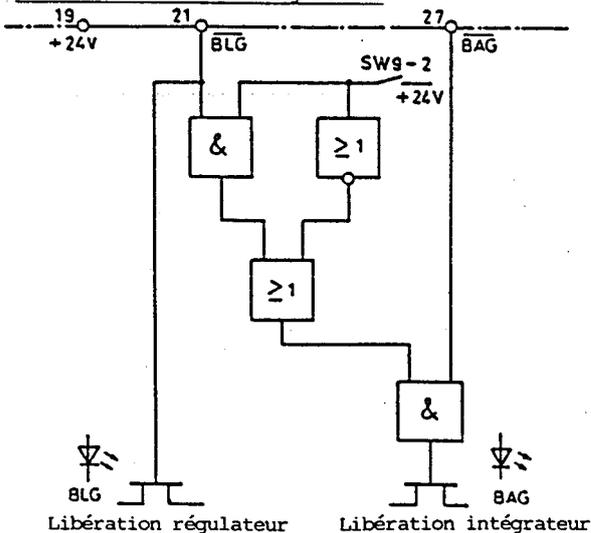
Raccordement: borne 21 (\overline{BLG})

Lorsque le régulateur est verrouillé, la diode "BLG" reste allumée.

Différentes possibilités sont offertes:

1. Pont entre + 24V (borne 19) et la borne 21 (voir fig. 5.2.1.2).
Ceci n'est possible que si les étages de puissance et de régulation se trouvent simultanément sous tension. La libération se produit après l'enclenchement avec un retard de 200ms. Pendant ce temps, les tensions d'alimentation peuvent se stabiliser.
2. Libération par contact (voir fig. 5.2.1.3.)
Libération du régulateur sans temporisation par fermeture du contact de K1. La fermeture ne doit pas précéder la mise sous tension de l'étage de puissance (bornes U, V et W). A l'ouverture du contact, le régulateur se trouve verrouillé.
3. Libération par automate programmable (fig. 5.2.1.4)
Elle s'effectue au moyen d'une tension de + 15 à + 24V sur la borne 21. Les "0V" de l'automate et du variateur sont reliés l'un à l'autre. Conditions de libération identiques à celles du point 2.

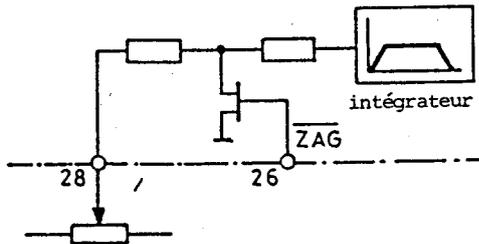
5.2.2 Libération de l'intégrateur



Si l'on utilise l'intégrateur de valeurs de consigne incorporé à l'appareil, il doit être libéré par l'intermédiaire de la borne 27 (\overline{BAG}). Lorsqu'il est verrouillé, la diode "BAG" reste allumée. A la livraison, la libération de l'intégrateur est couplée avec celle du régulateur (SW9-2=ON), ce qui veut dire qu'elle ne peut avoir lieu qu'avec une tension aux bornes 21 et 27 (voir fig. 5.2.2.1). Pour désolidariser la libération, mettre SW9-2 en position OFF. Possibilités de libération: voir §5.2.1.

H = libération, L = verrouillage

5.2.3 Libération des consignes



2...5 kΩ
consigne de vitesse
Figure 5.2.3.1

La mise sous tension de la borne 26 (\overline{ZAG}) assure la liaison de la consigne de vitesse (borne 28) avec l'entrée de l'intégrateur. La libération de la consigne est absolument indispensable en service avec l'intégrateur. Possibilités de libération comme au §5.2.1. Pour plus de détails sur \overline{BLG} , \overline{BAG} et \overline{ZAG} , voir §5.4.1.

5.3 Circuit de valeur réelle

Tension max. de valeur réelle: 300V
Courant d'entrée sous n_{max} : env. 3mA
Adaptation de la valeur réelle par positionnement des microrupteurs SW3-... (voir tableau §14.1). Un réglage précis est possible au moyen du potentiomètre n_{max} , situé sur la carte Ry 32.

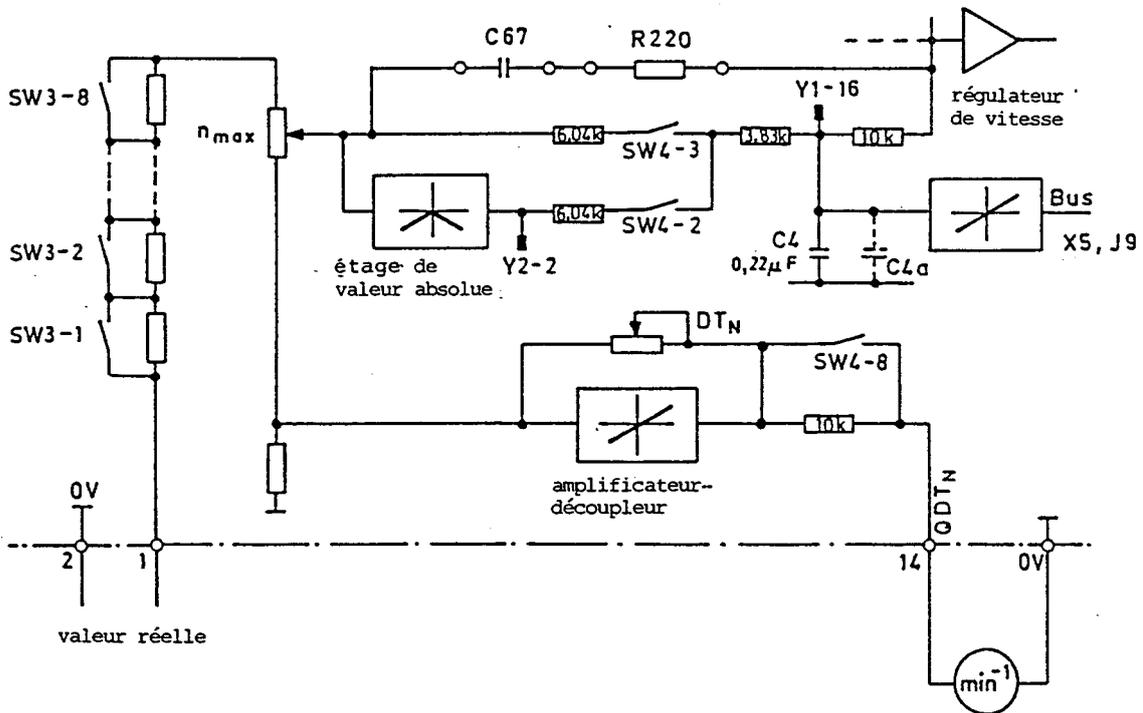


Figure 5.3.1

La constante de temps du filtre d'entrée (fonction de C4 ou C4a) est indépendante de la tension de valeur réelle. Lorsque le moteur est soumis à des charges par à-coups, il est recommandé de prévoir une action D dans le circuit de valeur réelle. Il faut alors retirer C4 et monter R220 et C67 sur la carte Ry32 (étant spécifiques à l'utilisation, les valeurs doivent être définies lors de la mise en service). Des emplacements sont prévus à cet effet sur la carte

Le comportement du circuit de valeur réelle dépend de la position des microrupteurs SW4-2 et SW4-3.

1. SW4-2 sur ON, SW4-3 sur OFF = standard sur les variateurs TPy3...2B
L'entrée de valeur réelle se comporte comme un redresseur. La tension au point de test Y1-16 est toujours négative. On peut également raccorder des dynamos tachymétriques à courant alternatif.
2. SW4-2 sur OFF, SW4-3 sur ON = standard sur les variateurs TPy3...2B+e
La tension présente au point Y1-16 a la même polarité que la borne 1. Cette position des microrupteurs est absolument nécessaire sur les moteurs à deux quadrants, puisqu'en cas de freinage, la tension tachymétrique ou la f.é.m font alors office de consigne et doivent avoir une polarité positive.

5.3.1 Régulation tachymétrique

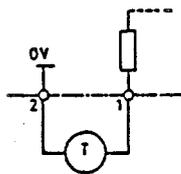


Figure 5.3.1.1

- Raccordement selon la figure 5.3.1.1
- Adaptation à la tension tachymétrique selon le tableau du §14.1
- Service 1Q: on peut utiliser des dynamos à courant continu et alternatif pour l'émission des valeurs réelles
- Service 2Q: dynamos à courant continu seulement (raccordement: voir les fig. 4.2.3 et 4.2.5)

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

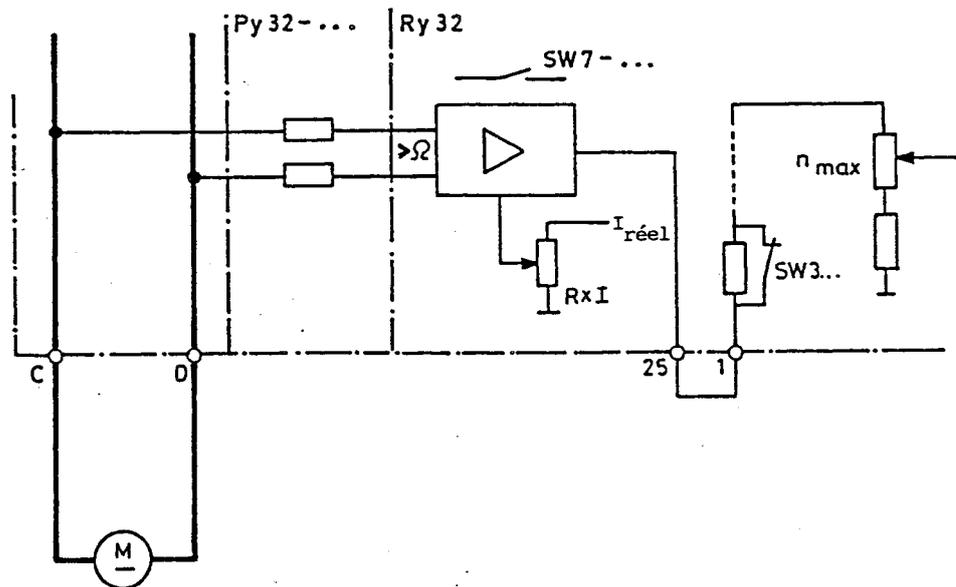


Figure 5.3.2.1

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

La tension d'induit est ramenée à l'entrée de valeur réelle au moyen de résistances de valeur ohmique élevée et d'un amplificateur différentiel. On obtient ainsi un découplage entre les étages de puissance et de régulation sans convertisseur continu-continu ni amplificateur-découpleur.

Une fois le signal filtré et découplé, on dispose de la valeur réelle sous la forme d'une tension de 10V max. (borne 25). La liaison entre ce signal et l'entrée de valeur réelle est assurée par un pont externe entre les bornes 25 et 1.
 En régulation par la tension d'induit, la vitesse du moteur décroît en proportion inverse de la charge, la tension d'induit restant identique. Cette perte de vitesse en fonction de la charge peut être réduite par la compensation RxI incorporée (potentiomètre RxI).

Adaptation de l'amplificateur-découpleur

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

* Compensation RxI non prise en compte

La position du codeur SW7 se base sur la tension de raccordement au réseau U_{LN} . Un seul circuit de SW7 peut être fermé à la fois. Une adaptation à d'autres tensions d'alimentation (provenant par exemple d'un transformateur additionnel) est également possible. Dans ce cas, il faut amener les microrupteurs SW7-1 à 5 en position OFF et monter une résistance R 90 .

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

U_{LN} = tension aux bornes U, V, W de l'étage de puissance du variateur

5.3.3 Signalisation de vitesse

Le seuil de fonctionnement de la signalisation de vitesse est réglable linéairement par le potentiomètre "n ≥ 0". Deux réglages sont alors possibles:

1. SW8-2 = ON → plage de réglage 0,3 à 10% n_{max}
2. SW8-2 = OFF → plage de réglage 3 à 100% n_{max}

Signalisation: - par un contact hors potentiel 220V \surd , 3A entre les bornes 33 et 34
 - par un signal statique 0V/+ 24V, 10mA sur la borne 32
 - par la diode "RV" située sur la carte Ry32

Au-delà du point de commutation :

- le contact est ouvert
- le signal statique est de 0V
- la diode "RV" est allumée

En-deçà du point de commutation :

- le contact est fermé
- le signal statique est de + 24V
- la diode "RV" n'est pas allumée

Remarque : lorsqu'on utilise l'adaptation du régulateur de vitesse, la position du potentiomètre "n ≥ 0" fixe le seuil de détection de la vitesse réelle (voir §5.6)

La retombée de la signalisation de vitesse est retardée, la temporisation T étant déterminée par la résistance R 180.

$T = 1,35 \cdot R 180$ T [ms] R 180 [k Ω]

Standard : R 180 = 47 k Ω , T ≈ 65ms

5.3.4 Affichage de vitesse

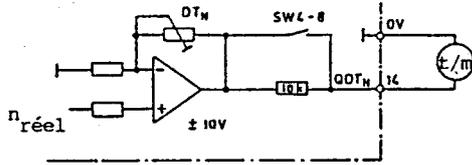


Figure 5.3.4.1

Sur la borne 14 du variateur, on dispose d'un signal proportionnel à la valeur réelle et destiné à raccorder un dispositif d'affichage de vitesse. La polarité de la borne 14 correspond à celle de la borne 1.

- SW4-8 ON : signal de tension 0 env. $\pm 10V$ max. sur la borne 14, charge admissible 3mA
- SW4-8 OFF : raccordement d'un mA-mètre avec 1mA en pleine échelle. L'échelle de l'indicateur peut être réglée pour n_{max} . à l'aide du potentiomètre DT_N . Echelle en tours/min., m/s, %, etc.

5.4 Circuit de valeur de consigne

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

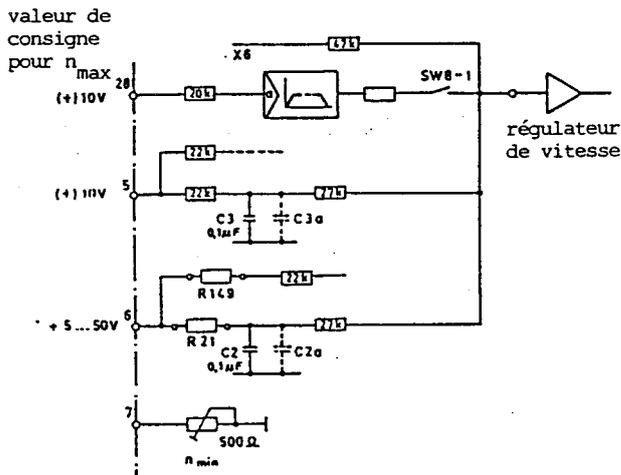
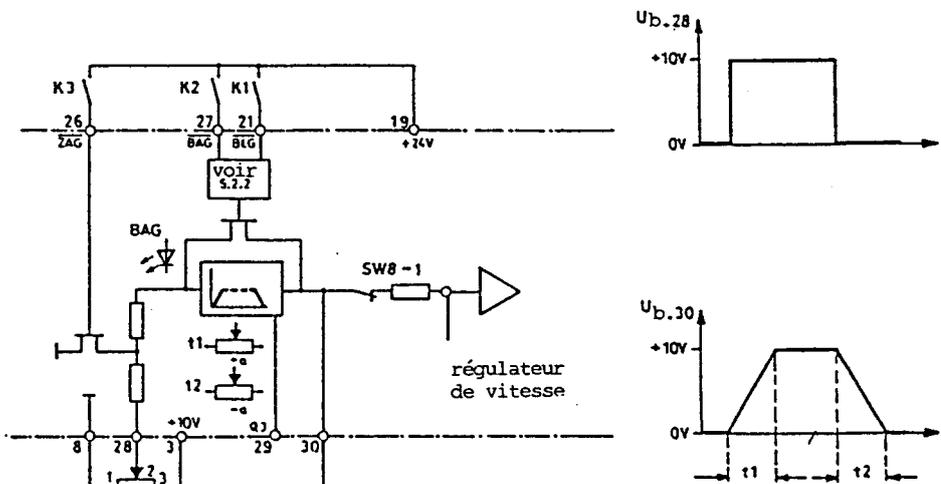


Figure 5.4.1

5.4.1 Service avec intégrateur de valeur de consigne



potentiomètre de réglage de la valeur de consigne 2...5 kΩ
 consigne de vitesse pour la régulation de plusieurs moteurs

Figure 5.4.1.1

Figure 5.4.1.2

- K1 = libération du régulateur
- K2 = libération de l'intégrateur
- K3 = libération de la valeur de consigne

L'intégrateur de valeur de consigne sert à temporiser les variations de la tension de consigne et vise à obtenir des processus d'accélération et de freinage définis dans le temps. Le raccordement s'effectue selon la figure 5.4.1.1.

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

Sortie: borne 30 + 10V max., 4mA max. (+ affichage interne de la valeur de consigne par le microrupteur SW8-1)

A la livraison du variateur, la sortie de l'intégrateur de consigne est reliée à l'entrée du régulateur de vitesse par l'intermédiaire de SW8-1.

Le temps d'accélération est déterminé par les résistances R142A, R142B, R142C et la position du potentiomètre "+a", le temps de freinage par R141A, R141B, R141C et la position de "-a"

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

Si l'on souhaite une possibilité de réglage externe du temps d'accélération, il faut utiliser le module complémentaire AGy. Montage possible à l'intérieur de l'appareil sur la face arrière de la carte du régulateur Ry32.

Type de service	Tension de libération sur les bornes	Fonction
Accélération, service	21, 26, 27	Le moteur atteint la vitesse souhaitée suivant la rampe réglée sur le potentiomètre "+a"; les changements de vitesse sont temporisés.
Ralentissement dirigé	21, 27	Le moteur revient à la vitesse zéro suivant la rampe réglée sur le potentiomètre "-a". Condition: le temps de ralentissement pré-réglé doit être supérieur au temps de décélération sans intégrateur.
Ralentissement non dirigé	-	Le moteur s'arrête par inertie. Le temps d'arrêt est défini par les masses d'inertie, les frottements et la vitesse au moment de la coupure.

Possibilités de libération: voir §5.2

Lors des phases de transition (changements de vitesse), la borne 29 présente un signal de tension destiné au pilotage de la compensation d'inertie sur les entraînements d'enrouleurs-dérouleurs.

Le moteur accélère → env. - 10V, charge admissible : 4mA max.

Le moteur ralentit → env. + 10V, charge admissible : 4mA max.

5.4.2 Service sans intégrateur de valeur de consigne

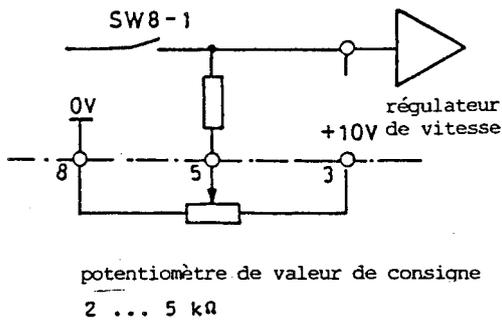


Figure 5.4.2.1

- Raccordement selon la figure 5.4.2.1
- Le microrupteur SW8-1 est en position OFF
- Entrée de valeur de consigne: + 10V max., 0,65mA max. (borne 5)

La vitesse du moteur suit le réglage du potentiomètre. Les temps de passage d'une vitesse à une autre, en cas de changement de la consigne, sont déterminés par le réglage de la limitation de courant et la charge du moteur. Pour le raccordement des valeurs de consigne et de correction externes, on dispose de la borne 6 (voir §5.4.5)

5.4.3 Vitesse de base

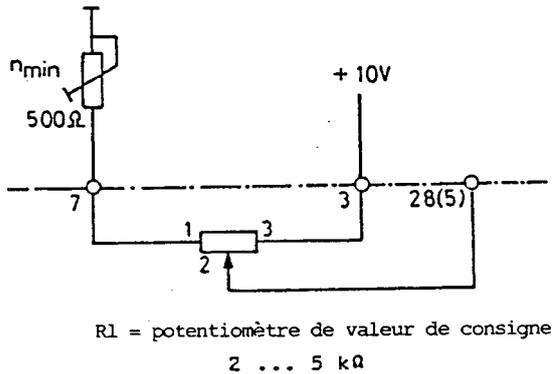


Figure 5.4.3.1

Avec un raccordement selon figure 5.4.3.1., on peut, à l'aide du potentiomètre "n_{min}" situé sur la carte Ry32, régler une vitesse de base dont la valeur max. dépend de la résistance du potentiomètre de valeur de consigne choisi (le potentiomètre se trouve sur la butée de gauche):

- R1 = 2k : n_{min} ≤ 20% n_{max}
- R1 = 5k : n_{min} ≤ 9% n_{max}

5.4.4 Vitesse d'approche indépendante

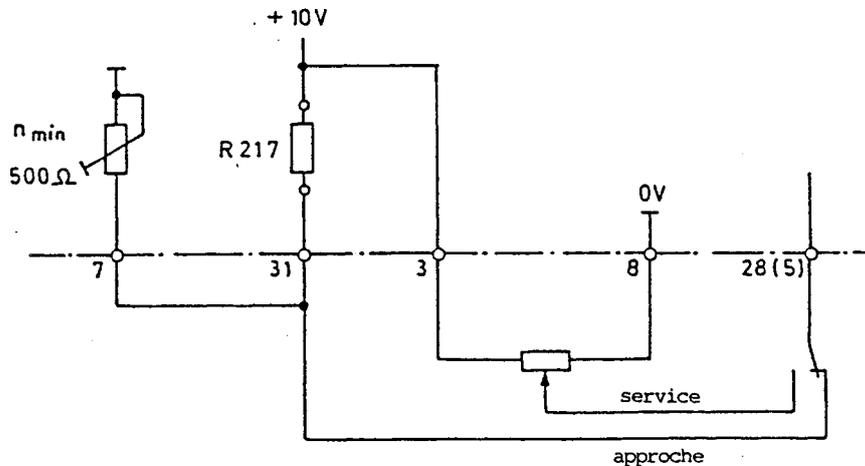


Figure 5.4.4.1

Avec ce raccordement, le potentiomètre "n_{min}" situé sur la carte Ry32 permet de régler une vitesse d'approche. La plage de réglage possible dépend du dimensionnement de R217. Il est nécessaire de tenir compte de la charge admissible de l'alimentation + 10V (voir §5.1.).

$$R217 \approx \frac{n_{\max} \cdot 500 \Omega}{n_s} \approx 500 \Omega \quad (1/4 \text{ watt})$$

n_s = vitesse d'approche avec potentiomètre " n_{\min} " sur la butée de droite

Standard: $R217 + 4,7 \text{ k}\Omega \rightarrow n_s = 0 \text{ à } 9,5\% \text{ de } n_{\max}$

5.4.5 Valeurs de consigne et de correction externes

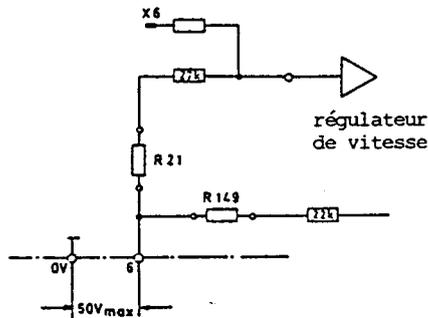


Figure 5.4.5.1

L'influence de la tension sur la borne 6 est déterminée par R21. A la livraison, R21 présente une valeur de 22 k Ω ce qui correspond à une valeur de consigne externe de 10V. Dans tous les autres cas d'utilisation, il faut remplacer la résistance R21 par une résistance dimensionnée selon les formules ci-dessous.

Attention: en cas d'utilisation de la borne 6 et d'une adaptation de la régulation de vitesse, il est nécessaire de dimensionner R149 en conséquence (voir §5.6).

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

1. Valeurs de consigne externes

U_6 doit être positif par rapport à 0V.

Une adaptation de l'entrée s'effectue par l'intermédiaire de R21

Dimensionnement: $R21 = \frac{U_{6 \max}}{0,2 \text{ mA}} \approx 27 \text{ k}\Omega \quad (1/4 \text{ watt})$

2. Valeurs de correction

Le dimensionnement dépend de l'influence de la valeur de correction sur la valeur de consigne. Dans la formule ci-dessous, il y a lieu d'introduire la valeur de correction en % de la vitesse.

Dimensionnement: $R21 = \frac{U_{6 \max} \cdot 100\%}{0,2 \text{ mA} \cdot \dots\%} \approx 27 \text{ k}\Omega \quad (1/4 \text{ watt})$

3. Si la valeur de consigne ou de correction dépend d'un module optionnel interne, la liaison avec l'entrée du régulateur de vitesse s'effectue par l'intermédiaire du bus X6. Il n'est pas nécessaire de réaliser une connexion externe sur la borne 6.

5.5 Limitation de courant

La limitation de courant est réglée en usine sur l'intensité nominale de l'appareil I_{dN} . Cette valeur peut être abaissée (voir également le §2.3). Lorsque le variateur fonctionne en limitation de courant, la diode " I_{dN} " s'allume.

5.5.1 Limitation de courant interne

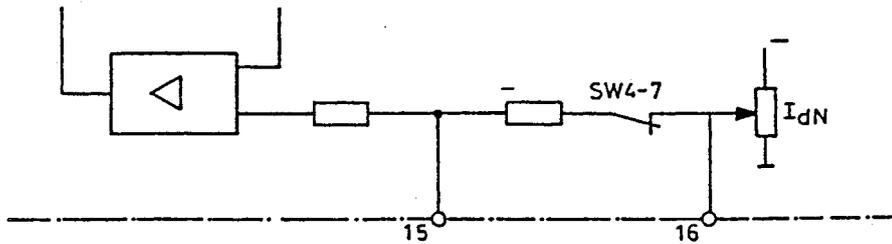


Figure 5.5.1.1

- SW4-7 sur ON = standard
- Réglage de la limitation de courant à l'aide du potentiomètre "I_{dN}" sur la carte Ry32 (voir §6.3.1).

5.5.2 Limitation de courant externe

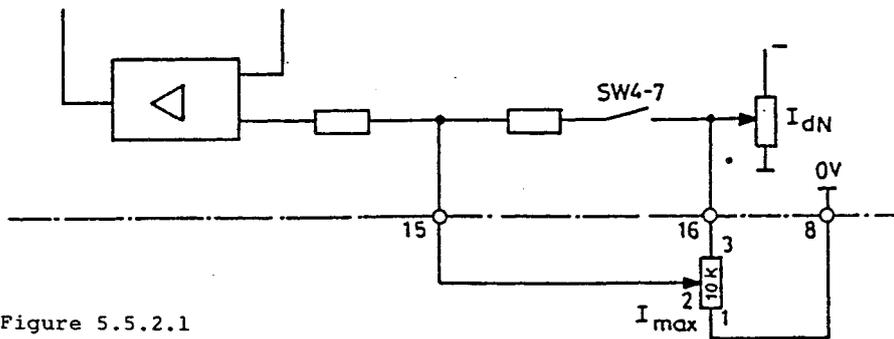
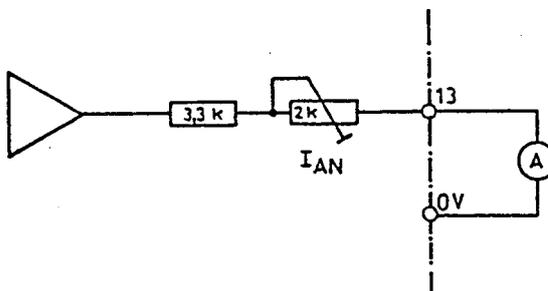


Figure 5.5.2.1

- Amener le microrupteur SW4-7 en position OFF
- Raccordement selon la figure 5.5.2.1
- La position du potentiomètre interne "I_{dN}" détermine la valeur du courant, le potentiomètre externe "I_{max}" se trouvant sur la butée de droite.

5.5.3 Affichage du courant



Sur la borne 13 du variateur, on dispose d'un signal proportionnel à la valeur réelle du courant et destiné au raccordement d'un indicateur de courant (positif par rapport à 0V). Il est recommandé d'utiliser un mA-mètre avec 1mA en pleine échelle. L'échelle de l'indicateur peut être réglée à l'aide du potentiomètre "I_{AN}" situé sur la carte Ry32 (voir §6.3.1).

Figure 5.3.3.1

5.5.4 Direction négative du couple sur les variateurs TPy3...2B+e

Lorsqu'on exploite les variateurs TPy3...2B+e en liaison avec des variateurs de courant de champ 4Q, la limitation de courant pour le sens négatif du couple peut être réglée séparément sur la carte ROy.

a) Limitation de courant interne

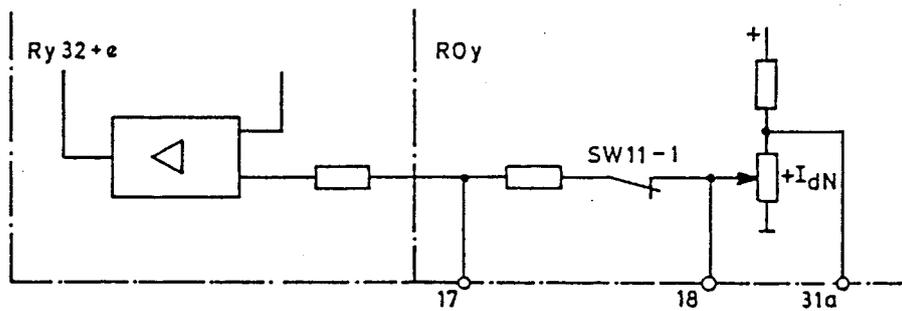


Figure 5.5.4.1

- SW11-1 sur la carte ROy = ON → standard
- Réglage de la limitation de courant à l'aide du potentiomètre "+I_{dN}" sur la carte ROy

b) Limitation de courant externe

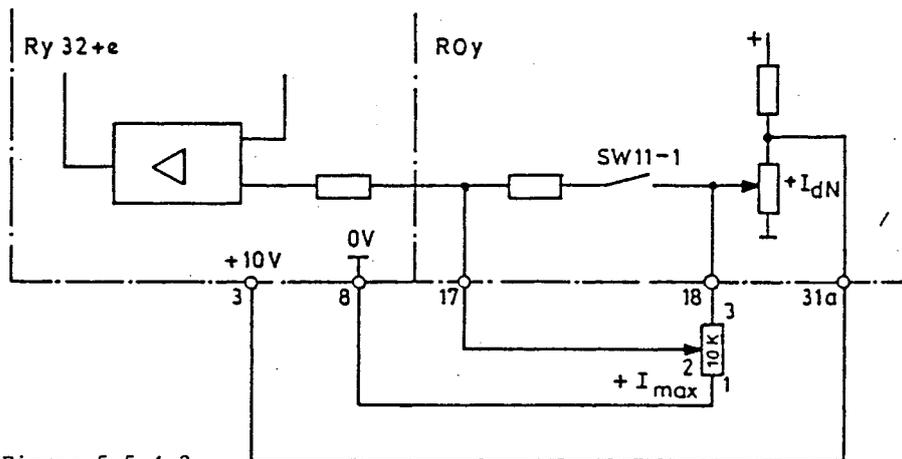


Figure 5.5.4.2

- Mettre le microrupteur SW1-11 sur la carte ROy en position OFF
- Raccordement selon la figure 5.5.4.2
- La position du potentiomètre interne "+I_{dN}" détermine la valeur du courant, le potentiomètre externe "+I_{max}" étant positionné sur la butée de droite

5.6 Régulateur de vitesse

Le régulateur de vitesse peut avoir un comportement PI ou P. La libération s'opère en appliquant une tension de +15 à +24V à la borne 21 (voir §5.2.1).

Points de mesure: Y1-1 → 0V = action I libérée

→ +15V = action I bloquée

La diode "BLG" est allumée → le régulateur est verrouillé

La diode "BLG" est éteinte, la diode "I15" est allumée → le régulateur est libéré

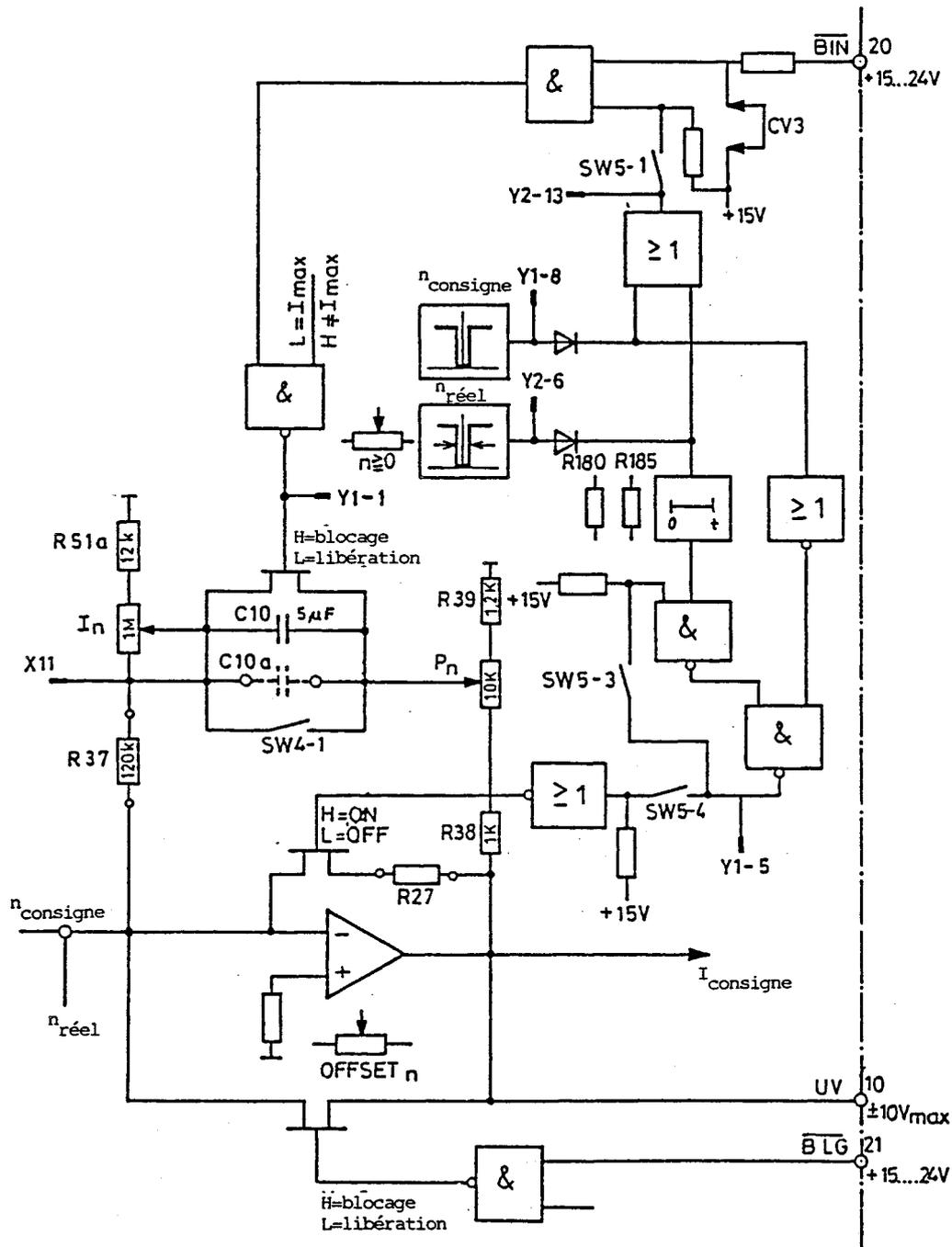


Figure 5.6.1 Régulateur de vitesse

1. Comportement PI = exécution standard

- SW4-1 sur OFF
- CV3 = pont
- Réglage de l'amplification P à l'aide du potentiomètre "P_n" sur la carte Ry32
- Réglage de l'amplification I à l'aide du potentiomètre "i_n" sur la carte Ry32

2. Comportement P

- SW4-1 sur ON
- Potentiomètre "i_n" de la carte Ry32 sur la butée de droite
- Réglage de l'amplification au moyen du potentiomètre "P_n" sur la carte Ry32

3. Comportement PI et P

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

Attention: si le courant qui circule correspond au réglage de la limitation de courant, le régulateur de vitesse a toujours un comportement P.

Les actions P et I de l'amplification peuvent être réglées indépendamment l'une de l'autre.

Action P: L'amplification minimale K_{pmin} est de 2,4 (standard); elle est déterminée par la résistance R37. Le potentiomètre "P_n" permet un réglage de K_p entre 1 et 9,3.K_{pmin}. Si nécessaire, remplacer R37.

$$K_{pmin} = \frac{R37}{50 \text{ k}\Omega} \quad \text{standard : } R37 + 120 \text{ k}\Omega$$

Action I: La constante de temps minimale T_{Imin} est de 60ms; elle est déterminée par C10. On peut régler T_I entre 1 et 10 T_{Imin} au moyen du potentiomètre "i_n". Le montage additionnel du condensateur C10a permet d'augmenter T_I. La formule est la suivante:

$$T_{I\max} = 600 (1 + C10a) \quad T [\text{ms}] \quad C [\mu\text{F}]$$

Remarques : Le signal de sortie du régulateur de vitesse est disponible à la borne 10. Les distances de transmission à l'intérieur de l'armoire doivent être courtes. Le câble de transmission doit être blindé. Pour un câblage plus long, il est recommandé d'utiliser un amplificateur P de type Ay pour le découplage afin d'éviter toute influence parasite sur la valeur de la consigne de courant.

En version standard, l'adaptation du régulateur de vitesse est désactivée en usine. En connectant les différents éléments d'adaptation, on obtient du régulateur les comportements suivants:

SW5-4 ON → Couplage en parallèle de la résistance R27 avec la réaction du régulateur de vitesse pour n_{consigne} = 0 et n_{réel} ≤ n₁. Le couplage de la résistance en parallèle est temporisé (fonction de R180 et R185), tandis que la mise hors circuit est instantanée.

Cette mesure permet de réduire le facteur d'amplification du régulateur de vitesse afin que, le régulateur étant libéré et l'action P élevée, la tension produite à la sortie du régulateur par une éventuelle dérive d'offset ne soit pas trop élevée (couplage en parallèle si SW5-4 sur ON et 0V sur Y1-5).

SW5-3 OFF → Le couplage en parallèle de R27 est supprimé lorsque la consigne de vitesse est ≠ 0 et/ou n_{réel} > n₁.

- SW5-3 ON → Le couplage en parallèle de R27 est uniquement supprimé lorsque la consigne de vitesse ≠ 0
- SW5-1 ON → Blocage de l'action I du régulateur de vitesse pour $n_{\text{consigne}} = 0$ et $n_{\text{réel}} \leq n_1$. Dans ce cas, les condensateurs de la boucle de régulation de vitesse sont court-circuités

On évite ainsi

- qu'à l'arrêt du moteur, celui-ci n'accélère temporairement dans l'autre direction
- que la dérive d'offset du régulateur de vitesse n'entraîne un redémarrage après arrêt du moteur et libération du régulateur (blocage de l'action I si SW5-1 sur ON et 0V sur Y2-13)

Remarques : Le seuil de fonctionnement "n1" pour la détection de la vitesse réelle est fonction de la position du potentiomètre "n ≥ 0". SW8-2 doit être mis en position ON (voir 5.3.3).

Si l'on utilise la borne 6 comme entrée de valeur de consigne ou de correction, il faut vérifier la valeur de la résistance R149 et éventuellement la remplacer.

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

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

Attention: Si le moteur à réguler doit fournir un couple à l'arrêt, il faut positionner SW5-1 et SW5-4 sur OFF.

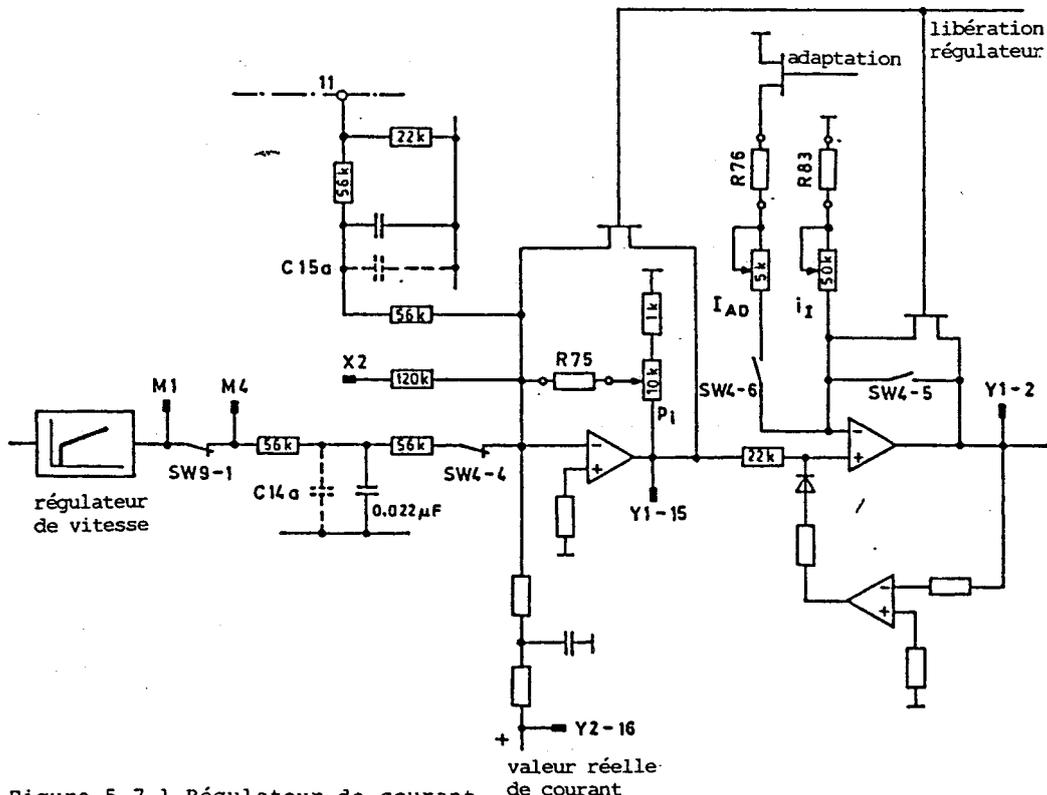
Pour les plages de régulation de vitesse très étendues, il est recommandé d'utiliser le module additionnel APSy, qui permet au régulateur de vitesse de travailler avec une amplification dépendante de la vitesse

Standard: R27 = pont

R149 = pont (≙ valeur de consigne 10V sur la borne 6)

5.7

Régulateur de courant



Le régulateur de courant est un régulateur à comportement PI avec adaptation aux discontinuités de courant. Les actions P et I peuvent être réglées indépendamment l'une de l'autre.

Action P: L'amplification minimale K_{pmin} est en version standard de 0,1; elle est déterminée par la résistance R75. Le potentiomètre "P_I" permet le réglage de K_p entre 1 et $9.K_{pmin}$. En cas de besoin, il faut remplacer R75.

$$K_{pmin} = \frac{R75}{112 \text{ k}\Omega}$$

standard: R75 = 12 k Ω

Action I: SW4-5 sur ON = action I supprimée

SW4-5 sur OFF= action activée = standard

La constante de temps minimale T_{Imin} est déterminée par R83. A l'aide du potentiomètre "i_I", on peut régler T_I d'une manière linéaire. Les formules sont les suivantes:

$$T_{Imin} = 0,47 \cdot R83$$

T [ms]

$$T_{Imax} = 0,47 \cdot (R83 + 50 \text{ k}\Omega)$$

R83 [k Ω]

Standard: R83 = 10 k Ω , potent. "i_I" = 50 k Ω

$$\rightarrow T_I = 4,7 \dots 28\text{ms}$$

Si cela s'avère nécessaire, on peut modifier la valeur de R83.

Adaptation aux discontinuités de courant:

SW4-6 sur ON = adaptation activée = standard

SW4-6 sur OFF = adaptation inactive

L'effet de l'adaptation est défini par R76 et augmente en proportion inverse de R76.

Standard: R76 = 220 Ω

Un réglage linéaire est possible au moyen du potentiomètre "I_{AD}".

La libération s'effectue par l'application d'un signal + 15 à + 24V à la borne 21. Lorsque le régulateur est bloqué, la diode "BLG" est allumée.

La consigne de courant provient dans la plupart des cas de la sortie du régulateur de vitesse par l'intermédiaire de SW4-4. En cas d'affichage externe de la consigne: raccordement sur la borne 11 avec polarité négative par rapport à 0V. SW4-4 doit être remis en position OFF. La limitation de courant interne est alors inopérante. Il faut veiller à ne pas dépasser l'intensité nominale I_{dN} de l'appareil.

Borne 11: - 10V max; 0,6mA max.

5.8 Régulation de courant

Au cours de ce type de service, la diode "I_{dN}" est allumée.

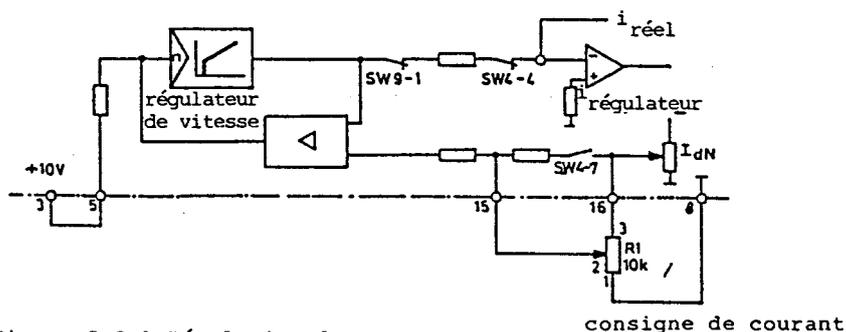


Figure 5.8.1 Régulation de courant

- SW4-7 sur OFF
- Raccordement du potentiomètre R2 pour la consigne de courant selon la figure 5.8.1
- Le potentiomètre " I_{dN} " situé sur la carte Ry32 permet de régler l'intensité, le potentiomètre externe de consigne R2 étant positionné sur la butée de droite (intensité nominale max. de l'appareil)

Si l'on souhaite à la fois une régulation de courant et de vitesse, le raccordement doit être conforme à la figure 5.8.2.

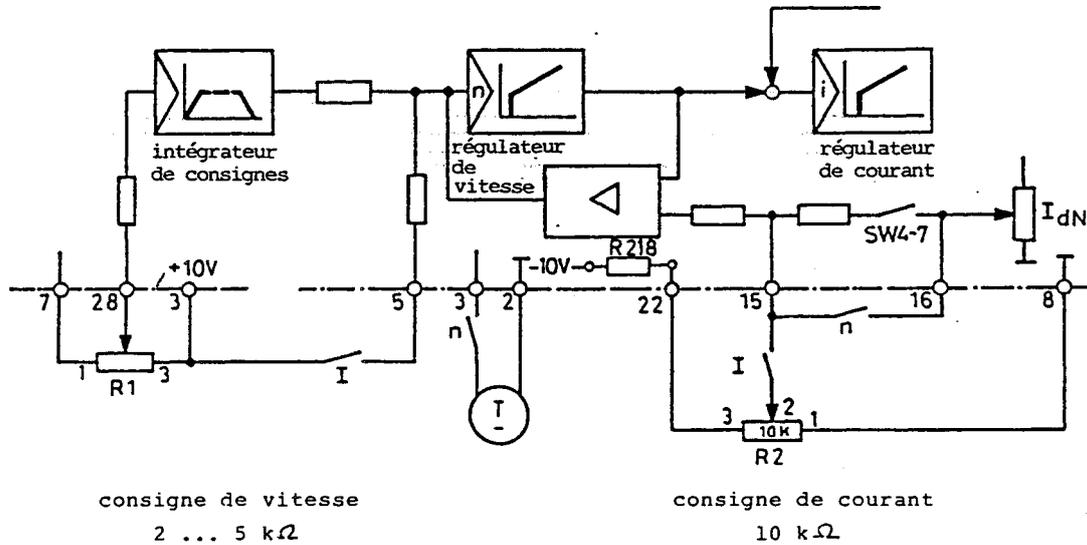


Figure 5.8.2 Régulation de courant et de vitesse

n = contacts fermés en régulation de vitesse
I = contacts fermés en régulation de courant

- SW4-7 en position OFF
- Régulation de vitesse:
 - ◊ Les contacts correspondants sont fermés
 - ◊ Valeur de consigne par le potentiomètre R1
 - ◊ Vitesse réglable par le potentiomètre " n_{max} " situé sur le module Ry32, R1 étant sur la butée de droite
- Régulation de courant:
 - ◊ Les contacts correspondants sont fermés
 - ◊ Valeur de consigne par le potentiomètre R2
 - ◊ La valeur max. est déterminée par le dimensionnement de R218 (diviseur de tension au moyen de R2)
 - ◊ La valeur max. de courant admissible pour le passage est l'intensité nominale du variateur I_{dN} ($R218 = \text{pont}$)

5.9 Etage d'allumage

Les thyristors de l'étage de puissance sont pilotés par un train d'impulsions afin de garantir l'efficacité de l'allumage même sous une charge inductive.

Durée globale du train d'impulsions: 2ms

Durée d'une impulsion: 75µs au début du train, puis 45 µs

SW6 permet une adaptation à la fréquence du réseau.

Les angles max. et min. d'allumage sont réglés en usine.

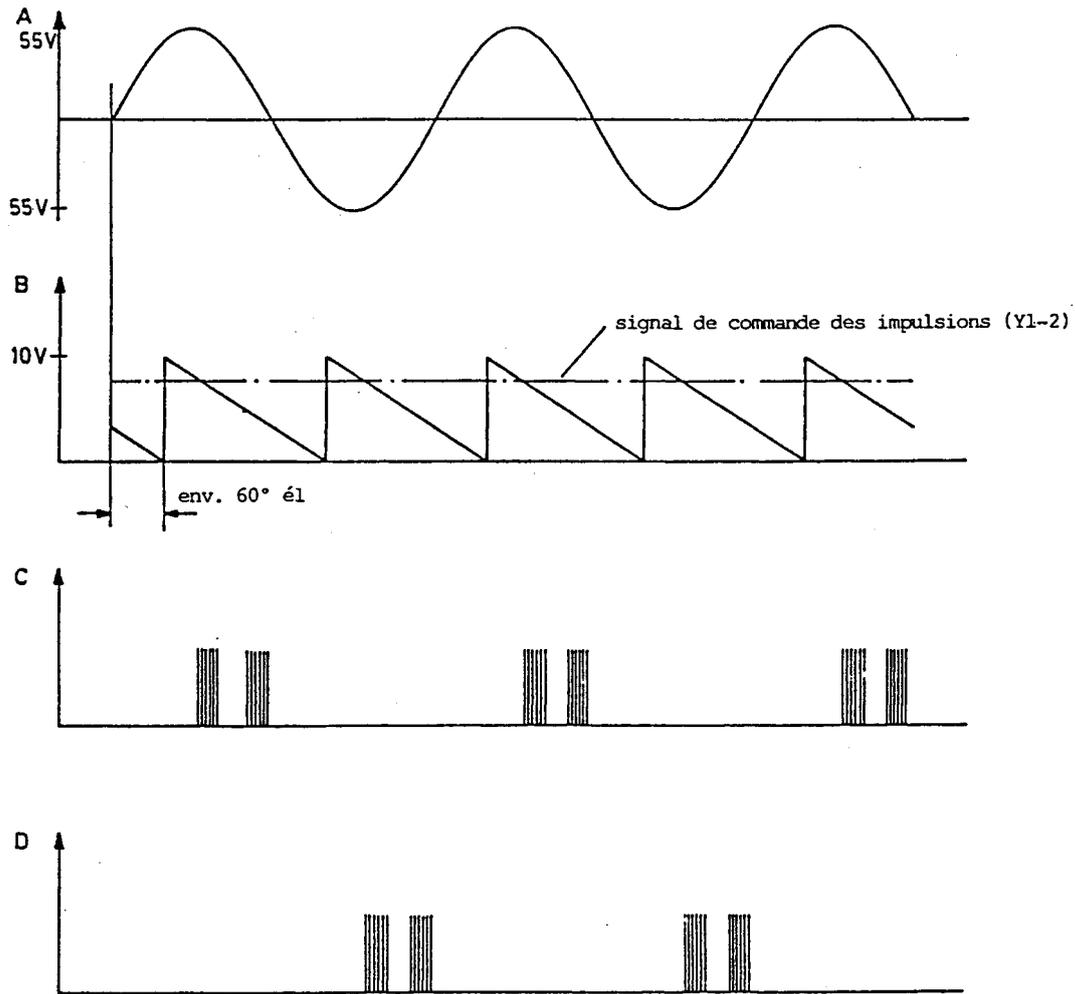


Figure 5.9.1 Définition de l'instant d'allumage

- Signal A Tension de synchronisation
- Signal B " Dents de scie" (comparaison avec le signal de commande des impulsions)
- Signal C Train d'impulsions demi-alternance positive
- Signal D Train d'impulsions demi-alternance négative

Phase	Points de mesure pour			
	A	B	C	D
U	Y3-5	Y3-4	Y3-8	Y3-12
V	Y3-5	Y3-3	Y3-1	Y3-20
W	Y3-17	Y3-2	Y3-7	Y3-19

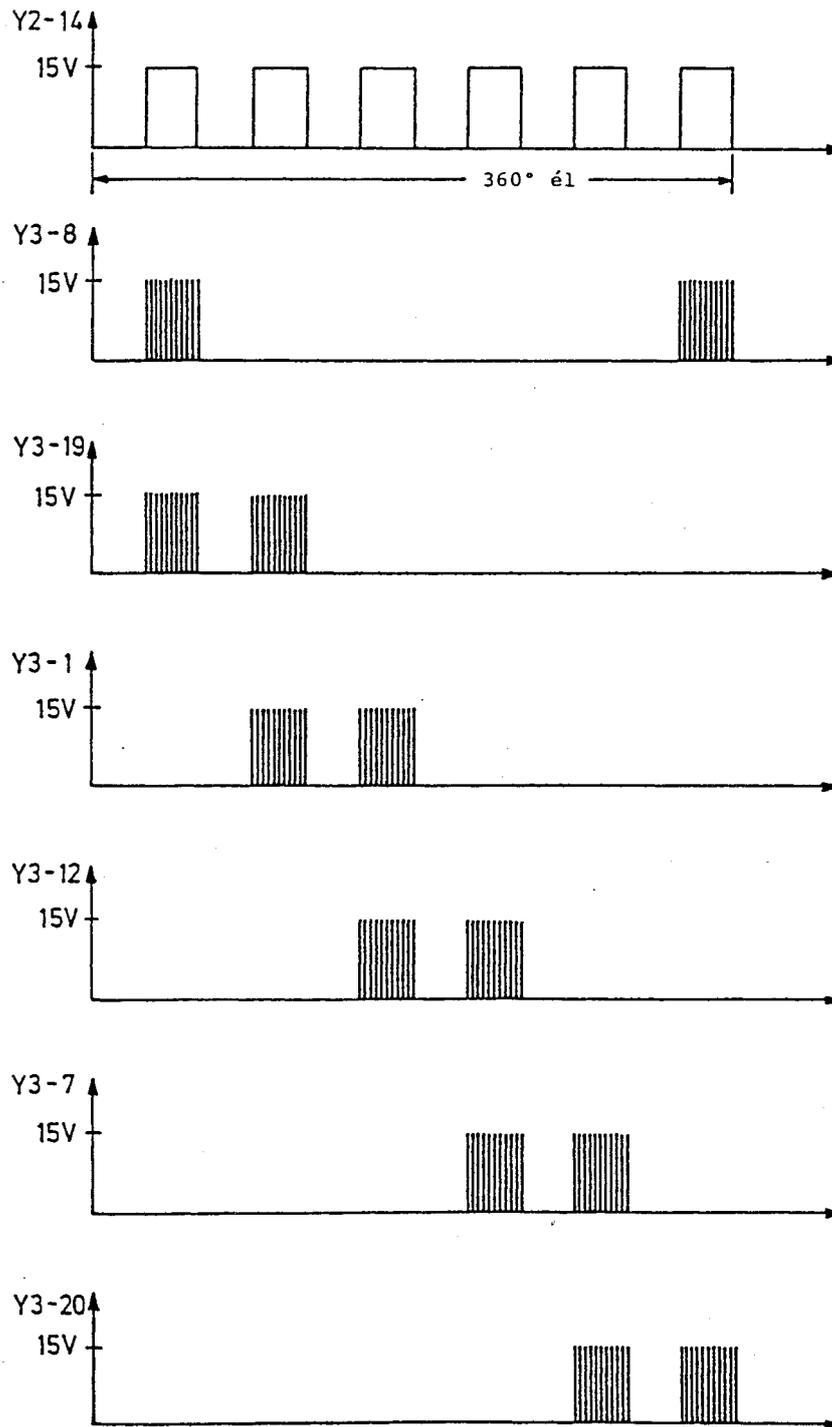


Figure 5.9.2 Séquence d'allumage

Phase	Thyristor	Pilotage	Impulsions
U	T 1	Y3-8	Y3-9
	T 4	Y3-12	Y3-10
V	T 2	Y3-1	Y3-6
	T 5	Y3-20	Y3-15
W	T 3	Y3-7	Y3-13
	T 6	Y3-19	Y3-11

5.10 Circuits de contrôle

A l'intérieur des variateurs TPy3...2B se trouvent trois circuits de contrôle:

- AF signale l'intervention d'un ou plusieurs fusibles de l'étage de puissance (la diode "AF" s'allume). Cette fonction peut être désactivée à l'aide du microrupteur SW5-2 ON.
- RSH signale un court-circuit des valeurs de consigne ou une surcharge (diode "RSH" allumée).
- AR signale au moyen de la diode "AR":
 - ◊ une intervention des fusibles dans le circuit d'alimentation du régulateur (côté CA et CC)
 - ◊ une baisse de tension du réseau
 - ◊ une surcharge des tensions d'alimentation

Variateur ok*:

- contact fermé entre les bornes 35 et 36 (250V~, 3A AC11)
 - signal statique à la borne 37 = +24V (charge admissible 10 mA)
 - la diode "AL" est éteinte
- * En cas d'alimentation du régulateur par les bornes 1U, 1V et 1W

Si l'un des défauts énumérés ci-dessus apparaît:

- le contact entre les bornes 35 et 36 s'ouvre
- le signal statique à la borne 37 passe à 0V
- la diode "AL" s'allume de même que la diode correspondant au défaut
- le régulateur est bloqué et les impulsions d'allumage supprimées

Cet état est mémorisé. Réarmement par coupure de l'alimentation du régulateur sur 1U, 1V, 1W et réenclenchement.

Les variateurs TPy3-.../...-900L à 3000L-2B sont équipés de fusibles internes dotés d'un indicateur de fonctionnement dans le circuit de puissance. Si tous les fusibles sont OK, le contact entre les bornes 83 et 84 (250V~, 2A) est fermé; il s'ouvre en cas d'intervention d'un ou plusieurs fusibles.

Surveillance du circuit de protection à l'aide du circuit de contrôle "AF".

A partir de 110A, les variateurs possèdent un contrôle de température des radiateurs. En cas de chaleur excessive, le contact hors potentiel entre les bornes 61 et 62 s'ouvre.

6. Instructions de mise en service

On suppose que le variateur est raccordé selon § 4.2..

6.1 Contrôle du montage

Avant l'enclenchement, vérifier les points suivants:

- le raccordement correct des conducteurs (4.2.1)
- si les étages de puissance et de régulation sont alimentés séparément,
 - ◊ le retrait de CV-U, CV-V et CV-W (2.1)
 - ◊ l'ordre des phases (2.1)
- le type des fusibles (2.5.3)
- le réglage du relais thermique (4.2.1)
- la tension de raccordement au réseau (2.1)
- l'adaptation à la fréquence du réseau au moyen de SW6 (2.1)
- la position des microrupteurs (14.)
- le dimensionnement de l'entrée de valeur réelle de vitesse (tableau du § 14.1)
- l'adaptation au courant de champ pour les appareils $\geq 900A$ (2.4)

6.2 Contrôle des tensions auxiliaires

- Régulateur bloqué (déconnecter la borne 21)
- Enclencher l'installation
- Contrôler les tensions délivrées par le variateur selon le tableau du § 5.1
- Positionner le potentiomètre " n_{min} " de la carte Ry32 sur la butée de gauche
- La borne 1 du potentiomètre de valeur de consigne doit présenter une tension de 0V, la borne 3 une tension de +10V
- On doit trouver aux bornes 5 ou 28 du variateur (sans/avec intégrateur) une tension de 0V si le potentiomètre de valeur de consigne est positionné sur la butée de gauche, et de + 10V s'il est sur la butée de droite
- Une fois le moteur chaud, étalonner le champ avec une résistance de champ éventuellement disponible
- Couper le moteur et reconnecter la borne 21

6.3 Mise en service

- Régler le potentiomètre de valeur de consigne R1 sur environ 20% de la consigne
- Mettre le moteur en marche
- Si l'entraînement accélère sans régulation, retirer la tension et contrôler le raccordement de valeur réelle (comment est la tension sur la borne 1 par rapport à 0V? Adaptation à l'aide de SW3...? Si SW4-2 est en position OFF et SW4-3 en position ON: la tension à la borne 1 est-elle négative par rapport à 0V? Dans le cas contraire, inverser la polarité de la tension de valeur réelle).

6.3.1 Limitation, affichage du courant

Au cours de ce réglage, on mesure l'intensité à l'aide d'un instrument de mesure (éventuellement un shunt) dans le circuit d'induit, puisque la sortie destinée à l'affichage du courant (borne 13) n'est étalonée qu'à la mise en service. Le courant nominal I_{dN} du variateur est réglé en usine. En aucun cas, cette valeur ne doit être dépassée. Pour la réduire ou la régler à nouveau, il faut procéder de la façon suivante:

- Couper le moteur
- Positionner le potentiomètre I_{dN} de la carte Ry32 sur la butée de gauche
- En cas de limitation de courant externe: amener le potentiomètre R2 sur la butée de droite
- Déconnecter le champ du moteur. Le moteur ne doit pas tourner pendant ce réglage (le bloquer éventuellement)
- Ponter les bornes 53 et 54 du variateur (relais à courant de champ)
- Amener le potentiomètre de valeur de consigne sur la butée de droite
- Enclencher le moteur
- Régler l'intensité souhaitée à l'aide du potentiomètre " I_{dN} " sur la carte Ry32
- Etalonner ensuite l'ampèremètre branché sur la borne 13 au moyen du potentiomètre " I_{AN} " (voir § 5.5.3)
- Dans le cas d'une régulation par la tension d'induit avec découplage à haute impédance, régler la compensation RxI (voir § 6.3.2), sinon :
- Couper le moteur
- Retirer le pont entre les bornes 53 et 54
- Reconnecter le champ

6.3.2 Compensation RxI en cas de régulation par la tension d'induit avec découplage à haute impédance

Ce réglage n'intervient qu'en cas de régulation par la tension d'induit avec découplage à haute impédance. Il s'effectue après réglage de la limitation de courant.

- Arrêter le moteur
- Réaliser l'adaptation à la tension d'entrée à l'aide de SW7 (voir § 5.3.2)
- Brancher le voltmètre entre les bornes 25 et 0V
- Enclencher le moteur
- Régler la tension 0V sur la borne 25 au moyen du potentiomètre RxI situé sur la carte Ry32
- Couper le moteur
- Retirer le pont entre les bornes 53 et 54
- Reconnecter le champ

6.3.3 Vitesse nominale du moteur, affichage de la vitesse

Voir également le § 5.3

- Vérifier la position du microrupteur SW3-... d'après le tableau du § 14.1
- Trimmer " n_{max} " de la carte Ry32 sur la butée de gauche
- Potentiomètre de valeur de consigne sur la butée de gauche
- Enclencher le moteur
- Tourner lentement le potentiomètre de valeur de consigne jusqu'à la butée de droite
- Régler la vitesse souhaitée par rotation à droite du trimmer " n_{max} "
- Etalonner ensuite l'afficheur de vitesse raccordé à la borne 14 à l'aide du potentiomètre "DT_N" (voir § 5.3.4)

6.3.4 Vitesse de base

- Potentiomètre de valeur de consigne R1 sur la butée de gauche
- Moteur enclenché
- Le raccordement selon la figure 5.4.3.1 permet de régler la vitesse de base à l'aide du potentiomètre " n_{min} " situé sur la carte Ry32

6.3.5 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 § 5.4.1). Les potentiomètres "+a" et "-a" permettent de modifier ces durées dans le rapport 1:12.

6.3.6 Signalisation de vitesse

Si l'on souhaite une signalisation de vitesse, il faut procéder comme suit:

- Présélection de la plage de réglage selon le § 5.3.3
- Potentiomètre " $n \geq 0$ " sur la butée de gauche → la diode "RV" est allumée
- Amener le moteur à la vitesse où doit se produire la signalisation
- Tourner le potentiomètre " $n \geq 0$ " vers la droite jusqu'à ce que "RV" s'éteigne

6.3.7 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, il convient d'équilibrer l'offset du régulateur de vitesse. Procéder de la manière suivante :

- Déconnecter tous les circuits de valeurs de consigne et de correction
- Relier l'entrée de valeur de consigne (borne 5 ou 28) au 0V
- SW4-1 sur ON
- Brancher un voltmètre entre les bornes 10 (sortie du régulateur de vitesse) et 0V
- Enclencher le variateur
- Régler la tension 0V à l'aide du trimmer "OFFSET n " situé sur la carte Ry32
- Couper le variateur
- SW4-1 sur OFF
- Retirer le pont 0V
- Reconnecter les circuits de valeurs de consigne et de correction

Si le moteur continue à tourner bien que le potentiomètre de valeur de consigne soit positionné sur la butée de gauche, cela est dû à la résistance résiduelle de la liaison entre la borne 1 du potentiomètre de valeur de consigne et le 0V.

Dans ce cas, il faut ponter R27 sur la carte Ry32 et positionner SW5-4 sur ON. Le moteur ne peut alors développer aucun couple si $n_{\text{consigne}} = 0$ et $n_{\text{réel}} = 0$ (voir § 5.6).

6.3.8 Equilibrage de l'offset de détection $n_{\text{réel}} = 0$

L'équilibrage est réalisé en usine. Si un réglage ultérieur se révèle nécessaire, voici la marche à suivre:

- Brancher un voltmètre entre le point de mesure Y2-4 et 0V
- Le régulateur étant alimenté et le moteur à l'arrêt, régler la tension 0V sur Y2-4 à l'aide du trimmer "OFFSET 2"

6.3.9 Equilibrage de l'offset de détection $n_{\text{consigne}} = 0$

L'équilibrage est effectué en usine. Si toutefois un ajustage ultérieur est nécessaire, 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 0V
- Brancher un voltmètre entre le point de mesure Y1-3 et 0V
- Enclencher le moteur
- Régler 0V SUR Y1-3 au moyen du trimmer "OFFSET 3"
- Couper le moteur
- Retirer le pont 0V
- Reconnecter les circuits de valeurs de consigne et de correction

6.3.10 Stabilisation du régulateur de vitesse

Si des variations de vitesse apparaissent, on peut la plupart du temps les éliminer en modifiant le réglage des potentiomètres " P_n " et " i_n " sur la carte Ry32. La rotation à droite a pour effet d'augmenter l'action correspondante. Si celle-ci n'est pas suffisante, il faudra optimiser le variateur (voir § 6.4).

6.4 Optimisation

L'opération consiste à adapter la constante de temps des régulateurs à celle du circuit de puissance. Les régulateurs doivent réagir le plus vite possible à une modification du circuit de régulation (modification de la valeur de consigne ou grandeur parasite) sans dépassement. On peut agir sur les amplifications des régulateurs au moyen des potentiomètres " P_n ", " i_n ", " P_I " et " i_I ". L'optimisation doit commencer par le régulateur de courant.

6.4.1 Régulateur de courant

- Déconnecter le champ du moteur. Celui-ci ne doit pas tourner (au besoin, le bloquer)
- Ponter les bornes 53 et 54 (relais à courant de champ)
- Potentiomètre " i_n " sur la butée de droite
- Potentiomètre " P_n " sur la butée de droite
- Potentiomètre " P_i " sur la butée de gauche
- Potentiomètre " i_I " sur la butée de droite
- Potentiomètre " I_{AD} " sur la butée de gauche
- SW4-1 sur ON = amplification P du régulateur de vitesse
- SW4-6 sur ON = adaptation enclenchée
- Bloquer l'intégrateur de valeur de consigne et raccorder le point milieu du potentiomètre de valeur de consigne à la borne 5
- Déconnecter les autres valeurs de consigne ou de correction
- Brancher un oscilloscope à mémoire ou un enregistreur sur le point de mesure Y2-16
- Raccordement d'interrupteurs externes S1 et S2 selon la figure 6.4.1.1

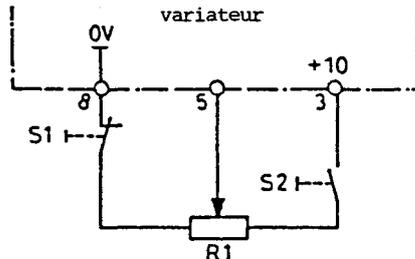


Figure 6.4.1.1

6.4.1.1 Etalonnage avec un courant non discontinu

- Potentiomètre externe R1 sur la butée de gauche
- Interrupteurs S1 et S2 fermés
- Enclencher le moteur
- Régler le seuil de discontinuité à l'aide de R1 (le réglage est maintenu pendant l'optimisation)
- Actionner S1 et inscrire la valeur réelle du courant
- Vérifier que la montée du courant soit la plus rapide possible, mais sans suroscillations (fig. 6.4.1.1.1)
- Si la montée est trop lente (fig. 6.4.1.1.2), tourner le potentiomètre " P_i " dans le sens des aiguilles d'une montre et vérifier le nouveau réglage
- En cas de suroscillations (fig. 6.4.1.1.3), tourner le potentiomètre " P_i " dans le sens opposé et vérifier le nouveau réglage
- Si le déplacement du potentiomètre " P_i " ne donne pas un résultat optimal, on peut modifier la plage de réglage en changeant la valeur de R75. La pente du régulateur augmente alors simultanément avec les valeurs de R75 et inversement.
- Tourner le potentiomètre " i_I " le plus possible à gauche jusqu'à l'apparition de suroscillations de courant, puis revenir légèrement en arrière

- Si le déplacement de " i_I " ne donne pas les meilleurs résultats, on peut modifier la plage de réglage en changeant la valeur de R83. Dans ce cas, l'action I augmente avec les valeurs de R83 et inversement.
- Couper le moteur

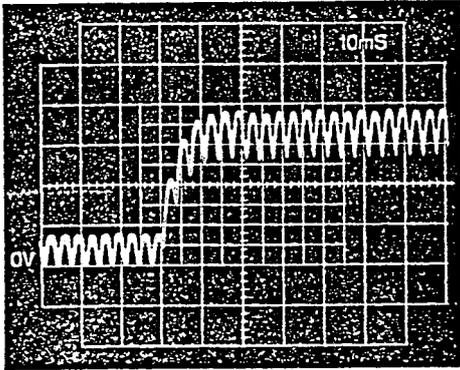


Figure 6.4.1.1.1 Optimal

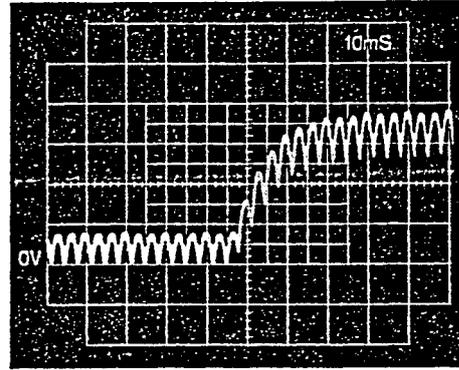


Figure 6.4.1.1.2 Montée trop lente

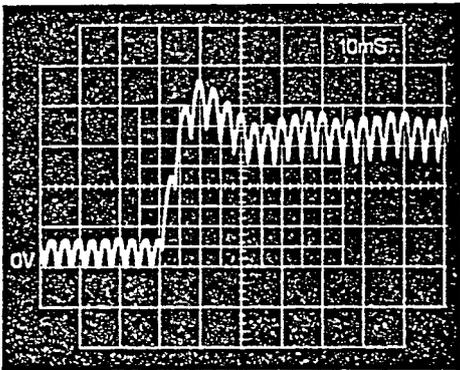


Figure 6.4.1.1.3 Montée trop rapide

6.4.1.2 Etalonnage avec un courant discontinu

- Potentiomètre " I_{AD} " sur la butée de gauche
- Interrupteur externe S1 fermé, S2 non actionné
- R1: réglage identique au précédent (limite de courant discontinu)
- Enclencher le moteur
- Etablir, puis interrompre à l'aide de S2 la tension de consigne, et inscrire la valeur réelle du courant
- Vérifier que la montée du courant soit la plus rapide possible, mais sans suroscillations (fig. 6.4.1.2.1)
- Si la montée est trop lente (fig. 6.4.1.2.2), tourner le potentiomètre " I_{AD} " dans le sens des aiguilles d'une montre et vérifier le nouveau réglage
- En cas de suroscillations (fig. 6.4.1.2.3), tourner le potentiomètre " I_{AD} " dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et vérifier le nouveau réglage
- Si le déplacement du potentiomètre " I_{AD} " ne donne pas un résultat optimal, la plage de réglage peut être modifiée en changeant la valeur de R76. La pente augmente en fonction inverse de la valeur de R76.

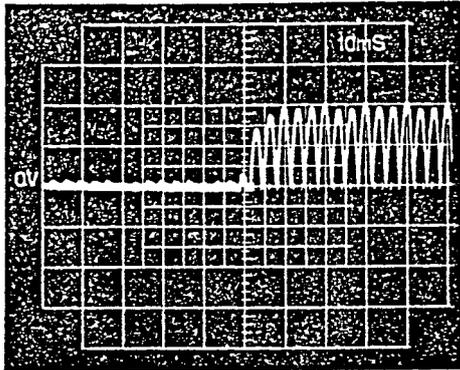


Figure 6.4.1.2.1 Optimal

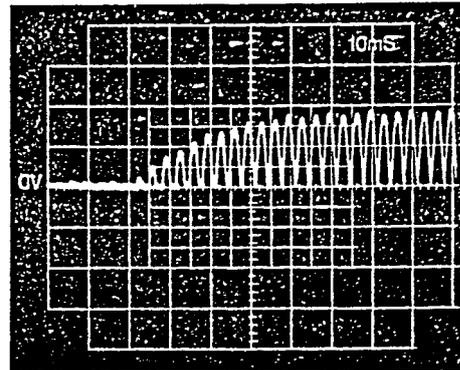


Figure 6.4.1.2.2 Montée trop lente

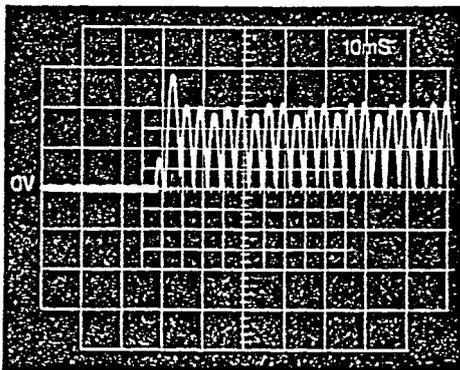


Figure 6.4.1.2.3 Montée trop rapide

6.4.1.3 Contrôle du réglage général

- Si ouvert
- Enclencher le moteur
- A l'aide de S2, appliquer et retirer la tension de consigne, puis inscrire la valeur réelle de courant
- Il ne doit pas apparaître de suroscillations (voir fig. 6.4.1.3.1)
- Si toutefois cela se produisait, tourner le potentiomètre "I_{AD}" dans le sens contraire des aiguilles d'une montre
- Couper le moteur
- Déconnecter l'oscilloscope ou l'enregistreur
- Retirer le pont entre les bornes 53 et 54
- Connecter le champ moteur

Les opérations qui suivent sont supprimées si l'on étalonne ensuite le régulateur de vitesse:

- SW4-1 sur OFF
- Déconnecter les interrupteurs externes
- Si l'on utilise l'intégrateur: raccorder les circuits de libération des valeurs de consigne et de l'intégrateur
- Raccorder les autres circuits de valeurs de consigne ou de correction

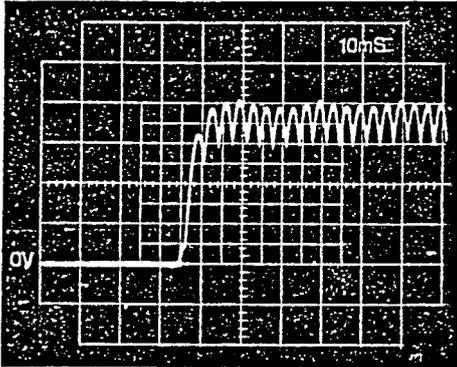


Figure 6.4.1.3.1 Réglage général optimal

6.4.2 Régulateur de vitesse

- SW4-1 sur ON
- Bloquer l'intégrateur éventuellement présent, raccorder le point milieu du potentiomètre de valeur de consigne à la borne 5
- Débrancher les autres circuits de valeurs de consigne ou de correction
- Potentiomètre "i_n" de la carte Ry32 sur la butée de droite
- Potentiomètre "P_n" de la carte Ry32 sur la butée de gauche
- Raccordement du potentiomètre de valeur de consigne selon la figure 6.4.1.1
- S1 fermé
- S2 ouvert
- Oscilloscope ou enregistreur: canal 1 au point de mesure Y1-16 (valeur réelle de vitesse)
canal 2 au point de mesure Y2- 1 (sortie du régulateur de vitesse)
- point de référence: 0V
- Potentiomètre externe R1 sur la butée de droite
- Enclencher le moteur
- Fermer S2 et observer les signaux
- A l'aide du potentiomètre "P_n", régler l'amplification de telle sorte que la vitesse (point de mesure Y1-16) ne présente aucune suroscillation et le signal sur Y2-1 aucune sous-oscillation lorsque la vitesse est atteinte
- SW4-1 sur OFF
- Tourner le potentiomètre "i_n" le plus possible vers la gauche jusqu'à ce que la vitesse oscille, puis revenir légèrement en arrière
- Couper le moteur
- Débrancher l'oscilloscope ou l'enregistreur et les interrupteurs externes
- Connecter les circuits des valeurs de consigne et de correction ainsi que la libération de l'intégrateur aux points initiaux

7. Recherche des défauts

On trouvera ci-dessous un certain nombre de causes de défauts. Ces défauts sont dus en partie à des erreurs d'utilisation qui peuvent être éliminées en s'aidant des paragraphes précédents.

a) Le moteur ne tourne pas

a1) Le fusible externe côté CA a déclenché (la diode "AF" s'allume)

- Régulateur de courant trop rapide → tourner le potentiomètre "P_i" vers la gauche ou optimiser le régulateur
- Thyristor défectueux. On doit trouver entre l'anode et la cathode une résistance de plusieurs M Ω . Pour le vérifier, couper l'installation et débrancher le moteur.
- Défaut à la terre dans le circuit d'induit
- Si les étages de puissance et de régulation sont alimentés séparément: le régulateur était libéré avant que U, V et W se trouvent sous tension

a2) Le fusible externe côté CC a déclenché (uniquement en service 2Q)

- Le contacteur de ligne K1M ou l'interrupteur général a été ouvert au cours du freinage
- Défaut à la terre dans le circuit d'induit
- Régulateur de courant trop rapide → tourner le potentiomètre "P_i" vers la gauche ou optimiser le régulateur

a3) Contacteur principal ouvert

- Vérifier les conditions d'enclenchement (protection moteur, circuits de contrôle, etc.)

a4) Contacteur principal fermé, fusibles externes o.k.

- Le moteur est-il raccordé correctement?
- La diode "I₁₅" ne s'allume pas → pas de tension d'alimentation, fusible régulateur défectueux
- La diode "I_{dN}" est allumée → interruption dans le circuit d'induit, pas de champ, moteur bloqué mécaniquement, limitation de courant trop faible
- Régulateur libéré? La diode "BLG" ne doit pas être allumée
- SW4-4 et SW7-6 sur ON?
- En service sans intégrateur: valeur de consigne sur la borne 5?
- En service avec intégrateur: valeur de consigne à l'entrée de l'intégrateur (borne 28) et SW8-1 sur ON?
Libération de l'intégrateur? Libération de la valeur de consigne? Tension d'entrée disponible?

b) Le moteur n'atteint pas la vitesse nominale

- Potentiomètre "n_{max}" mal réglé et/ou codage erroné de SW3-...
- La diode "I_{dN}" s'allume → le moteur tourne au maximum du courant: le décharger ou augmenter la limitation de courant (max. I_{dN}), contrôler le courant de champ
- Les 6 thyristors d'un pont sont-ils pilotés? On doit avoir 6 impulsions dans l'intervalle d'une période réseau (20ms en 50Hz, 16,7ms en 60Hz).

c) Le moteur accélère trop lentement

- La diode "I_{dN}" s'allume au cours de l'accélération → le moteur accélère au maximum du courant: le décharger ou augmenter la limitation de courant (max. I_{dN}), contrôler le courant de champ
- La diode "I_{dN}" ne s'allume pas → le temps d'accélération de l'intégrateur est trop élevé. Utiliser éventuellement l'entrée directe du régulateur de vitesse (borne 5) pour la valeur de consigne

d) Le moteur n'est régulé que dans la plage supérieure de vitesse

- Il manque la connexion 0V du potentiomètre de valeur de consigne

- e) Le moteur tourne dans la bonne direction mais ne peut pas être réglé
- Il manque la valeur réelle
 - Polarité incorrecte de la valeur réelle (borne 1). Remarque : uniquement lorsque SW4-2 est sur OFF et SW4-3 sur ON
 - Ordre des phases erroné entre les étages de puissance et de régulation (voir § 2.1)
 - Il manque la connexion 0V du potentiomètre de valeur de consigne
avec le
- f) Le moteur tourne dans la mauvaise direction, mais peut être réglé
- Inverser les polarités du champ
 - Sur les moteurs 2Q: inverser également les polarités de la dynamo tachymétrique
- g) Le moteur tourne dans la mauvaise direction et ne peut pas être réglé
- Inverser les polarités du champ du moteur

8. Raccordement d'un variateur à courant de champ 4Q avec le connecteur J

Le connecteur J est disponible sur la carte Ry32e (uniquement sur les types TPy3...2B+e)

Désignation	I/Q	Fonction	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.
J 1	Q + 15V	Tension d'alimentation	5 A9	2 E6
J 2	Q Q _n	Sortie régulateur de vitesse $\pm 10V$ max., 1mA max., borne 10 comprise	1 C9	1 E6
J 3	Q n \neq 0	Signalisation de vitesse + 24V : n > potentiomètre "n \geq 0" 0V : n < potentiomètre "n \geq 0" 10mA max., borne 32 incluse	6 D9	1 E9
J 4, J 5	- 0V	Potentiel de référence	5 B9	2 E7
J 6	Q - 15V	Tension d'alimentation	5 B9	2 E7
J 7	Q QEN	Sortie normalisée de la f.é.m., découplage à haute impédance, $\pm 10V$ max., 3mA max., borne 25 comprise	2 C9	2 E5
J 8	I $\overline{BTE}/$ \overline{AE}	Blocage régulateur de courant 0V = blocage + 15V = libération 1mA max.	5 C1	2 A1
J 9	Q DT _N	Valeur réelle normalisée de vitesse $\pm 10V$ max., 4mA max., bus X5 compris	1 E3	1 E5
J 10	Q + 24V	Tension d'alimentation	5 C9	2 E6

9. Raccordement des options à l'aide du bus X

Pour les modules additionnels à montage interne, l'échange de signaux entre le module et le variateur ainsi que l'alimentation s'effectuent au moyen du bus X (liaison par câble plat à 16 pôles).

Désignation	I/Q	Fonction	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.
X 1	Q + 24V	Tension d'alimentation	5 C9	2 E5
X 2	I IRI	Entrée régulateur de courant, - 10V max. limitation de courant interne inopérante impédance d'entrée 112 k Ω	2 A3	2 E1
X 3	Q $I_{A_s} = 0$	Signal logique, charge admissible 3mA 0V \rightarrow le courant d'induit circule + 15V \rightarrow pas de courant d'induit	2 E2	2 E1
X 4	Q I_{dN}	Signal logique, charge admissible 3mA 0V \rightarrow limitation de courant atteinte + 15V \rightarrow limitation de courant non atteinte	1 E5	1 C1
X 5	Q DT_N	tension normalisée de valeur réelle, 10V max., 4mA max. le signe de polarité correspond à celui de la borne 1	1 E3	1 E5
X 6	I EV	Entrée supplémentaire régulateur de vitesse pour valeurs de consigne et de correction, impédance d'entrée: 47 k Ω	1 A1	1 C1
X 7	-	Non affecté		
X 8, X 10	- 0V	Point de référence du régulateur	5 B9	2 E6
X 9	Q - 15V	Tension d'alimentation	5 B9	2 E7
X11, X12	Q	Points de réaction du régulateur de vitesse destinés au branchement de l'adaptation APSy pour la plage de régulation élevée	1 A6 1 A7	1 C1 1 E6
X 13	Q \overline{EL}	Signal logique pour libération des modules 3mA max., 0V = blocage + 15V = libération Le signal est couplé avec l'ordre présent à la borne 21 du variateur et avec le retard à l'en- clenchement à la mise sous tension de l'étage de régulation	5 A1	2 A2

Désignation	I/Q	Fonction	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.
X 14	I	\overline{BLA} Entrée de blocage de la régulation par signal externe 0V → blocage + 15V → libération	5 A1	2 A1
X 15	Q	I_A Sortie valeur réelle de courant, + 1V max., charge admissible: 4mA max., en fonction du raccordement de la borne 13	2 E8	2 E2
X 16	Q	+ 15V Tension d'alimentation	5 A9	2 E6

10. Points de test disponibles

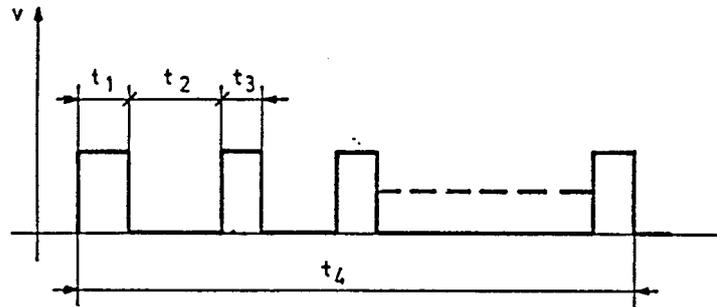
10.1 Carte de régulateur Ry32

Désignation	Fonction	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.
Y1-1	Blocage action I du régulateur de vitesse 0V → libération + 15V → blocage	1 A8	1 B5
Y1-2	Signal de commande des impulsions = sortie du régulateur de courant (tension continue positive)	2 B6	2 C5
Y1-3	Sortie amplificateur-totalisateur des valeurs de consigne de vitesse pour la détection $n_{\text{consigne}} = 0$ consigne de vitesse $\neq 0$ env. $\pm 10V$ max. Polarité opposée à celle de la valeur de consigne	6 B3	1 A6
Y1-4	(uniquement sur TPy3...2B+e) Sortie amplificateur I_{max} (+) Entraînement sans limitation de courant → env. - 15V Entraînement en limitation de courant → > - 15V	1 E6	1 E6
Y1-5	Pilotage de l'adaptation du régulateur de vitesse 0V → consigne de vitesse = 0 et valeur réelle de vitesse $< n_l$. Lorsque SW5-4 est en position ON, R 27 est couplé en parallèle avec la réaction du régulateur de vitesse +15V → $n_{\text{consigne}} \neq 0$ et/ou $n_{\text{réel}} > n_l$	6 B7	1 A7
Y1-6	Non affecté	-	-
Y1-7	Signal de pilotage de l'adaptation au courant discontinu du régulateur de courant 0V → $I_A \neq 0$ + 15V → $I_A = 0$	2 D2	2 C1
Y1-8	Détection $n_{\text{consigne}} = 0$ de l'adaptation du régulateur de vitesse env. + 15V → $n_{\text{consigne}} \neq 0$ env. - 15V → $n_{\text{consigne}} = 0$	6 B4	1 A6

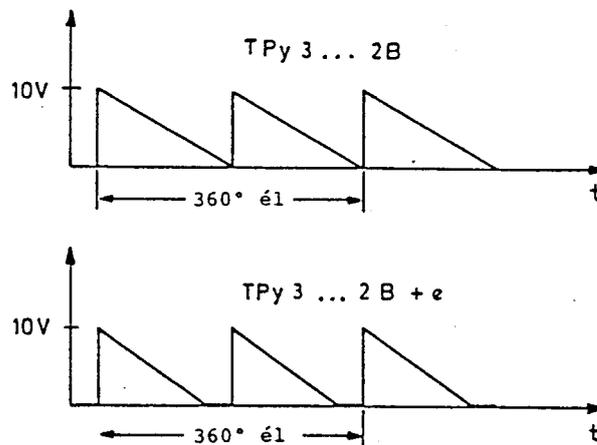
Désignation	Fonction	ESE 1609		ESE 1612	
		page	pos.	page	pos.
Y1-9	Courant d'induit lissé et amplifié, + 5V max.	2	D8	2	D2
Y1-10...13	Non affectés	-		-	
Y1-14	Sortie amplificateur I _{max} (-) Entraînement sans limitation de courant → env. + 15V Entraînement en limitation de courant → + 15V	1	D6	1	D5
Y1-15	Sortie amplificateur P du régulateur de courant env. 10V max. La valeur dépend de l'écart de régulation valeur de consigne/ valeur réelle de courant et de la position du potentiomètre "P _I "	2	B4	-	
Y1-16	Valeur réelle de vitesse, env. - 2V max.	1	D4	1	C4
Y2-1	Sortie régulateur de vitesse TPY3...2B : env. - 10V max. TPY3...2B+e: env. + 10V max.	1	C8	1	C6
Y2-2	Sortie étage de valeur absolue pour valeur réelle de vitesse, env. - 4V max.	1	D4	-	
Y2-3	Sortie du 1er amplificateur d'intégration + 13...15V → intégration vers le bas - 13...15V → intégration vers le haut	4	B6	1	A2
Y2-4	Sortie de l'amplificateur d'entrée pour la détection n _{réel} de l'adaptation du régulateur de vitesse. La tension sur Y2-4 est toujours positive (+ 10V max.)	6	D3	1	B6
Y2-5	Sortie de l'amplificateur-découpleur pour la tension d'induit	2	D7	2	D6
Y2-6	Détection n _{réel} de l'adaptation du régulateur de vitesse env. + 15V → n > n _l env. - 15V → n < n _l n _l est réglable au moyen du potentiomètre "n ≥ 0" (5.3.3)	6	D4	1	B6
Y2-7	Signalisation de défaut "AR" 0V → défaut + 15V → pas de défaut	5	E4	2	B4
Y2-8	Blocage des impulsions 0V → blocage + 15V → pas de blocage	5	B7	-	
Y2-9	Signalisation de défaut "RSH" 0V → défaut + 15V → pas de défaut	4	D1	1	B1
Y2-10	Signalisation de défaut "AF" 0V → pas de défaut + 15V → défaut	5	C6	1	B4
Y2-11..12	Non affectés	-		-	

Désignation	Fonction	ESE 1609		ESE 1612	
		page	pos.	page	pos.
Y2-13	Pilotage de l'adaptation du régulateur de vitesse $0V \rightarrow n_{\text{consigne}} = 0$ et $n_{\text{réel}} < n_1$. Si SW5-1 = ON, l'action I du régulateur de vitesse est bloquée. $+15V \rightarrow n_{\text{consigne}} \neq 0$ et/ou $n_{\text{réel}} > n_1$	6	A5	1	A8
Y2-14	Impulsions de pilotage émises par la logique (voir fig. 5.9.2)	3	D6	-	-
Y2-15	Entrée amplificateur pour détection des parasites "AR" o.k. = env. - 10V sur Y2-15	5	E3	-	-
Y2-16	Valeur réelle de courant non lissée = point de mesure pour l'optimisation du régulateur de courant, env. + 2V max.	2	C1	2	D1

Y3-1 Impulsions de pilotage émises par la logique pour thyristor T2 (voir fig. 5.9...)



Y3-2 Tension en dents de scie du circuit intégré de pilotage pour la phase L3 (voir fig. 5.9.1)



Y3-3	Comme Y3-2, mais pour la phase L2 (voir fig. 5.9.1)	3	B2	-	-
Y3-4	Comme Y3-2, mais pour la phase L1 (voir fig. 5.9.1)	3	A2	-	-
Y3-5	Tension de synchronisation env. 55V CA, en phase avec la tension U/V sur l'étage de puissance	3	B1	2	C7

Désignation	Fonction	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.
Y3-6	Impulsions d'allumage pour thyristor T2 (voir fig. 5.9.2)	3 B9	2 C7
Y3-7	Comme Y3-1, mais pour thyristor T3 (voir fig. 5.9...)	3 B7	-
Y3-8	Comme Y3-1, mais pour thyristor T1 (voir fig. 5.9...)	3 A7	-
Y3-9	Comme Y3-6, mais pour thyristor T1 (voir fig. 5.9.2)	3 A9	2 C7
Y3-10	Comme Y3-6, mais pour thyristor T4 (voir fig. 5.9.2)	3 B9	2 C7
Y3-11	Comme Y3-6, mais pour thyristor T6 (voir fig. 5.9.2)	3 E9	2 D7
Y3-12	Comme Y3-1, mais pour thyristor T4 (voir fig. 5.9...)	3 B7	-
Y3-13	Comme Y3-6, mais pour thyristor T3 (voir fig. 5.9.2)	3 D9	2 C7
Y3-14	Tension + 24V des transformateurs d'impulsions	3 E7	2 D7
Y3-15	Comme Y3-6, mais pour thyristor T5 (voir fig. 5.9.2)	3 C9	2 D7
Y3-16	Comme Y3-5, mais en phase avec la tension V/W à l'étage de puissance (voir fig. 5.9.2)	3 D1	2 C7
Y3-17	Comme Y3-5, mais en phase avec la tension W/U à l'étage de puissance (voir fig. 5.9.2)	3 E1	2 C6
Y3-18	Total de toutes les impulsions d'allumage	3 C7	2 C5
Y3-19	Comme Y3-1, mais pour thyristor T6 (voir fig. 5.9...)	3 B7	-
Y3-20	Comme Y3-1, mais pour thyristor T5 (voir fig. 5.9...)	3 B7	-

10.2

Alimentation régulateur Sy3

Désignation	Fonction	ESE 1592	ESE 1612 page pos.
SIN U	Comme Y3-5 sur Ry32	A3	2 A8
SIN V	Comme Y3-16 sur Ry32	C3	2 A8
SIN W	Comme Y3-17 sur Ry32	D3	2 B8

Désignation	Fonction	ESE 1592 page pos.	ESE 1612 page pos.
0V	0V = point de référence du régulateur	C8	2 A6
+ 15	Tension d'alimentation + 15V	A8	2 B6
- 15	Tension d'alimentation - 15V	D8	2 A6
+ 24	Tension d'alimentation + 24V	A8	2 B6
- 24	Tension d'alimentation - 24V	D6	2 A7

10.3

Carte ROy

Désignation	Fonction	ESE 1639	ESE 1612 page pos.
PPI	Sortie étage de valeur absolue pour la consigne de courant, - 10V max.	D3	1 C9

Uniquement sur TPy3...2B+e

11.

Affectation des bornes

Les bornes peuvent s'utiliser simultanément comme points de mesure (pointes de mesure 2 mm).

I = entrée, Q = sortie

11.1

Carte régulateur Ry32

Désignation	Fonction	I/Q	Tension max.	Courant max.	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.
1	Entrée de valeur réelle	I	300V	3mA env.	1 E1	1 E3
2	0V	-	-	-	1 E1	1 E3
3	+ 10V, protection contre les courts-circuits	Q	+ 10V	50 mA b.31 comp.	4 E5	1 C1
4	- 10V, protection contre les courts-circuits	Q	- 10V	50mA b.22 comp.	4 E5	1 B1
5	Entrée valeur de consigne n	I	+ 10V	0,65mA	1 B1	1 C1
6	Entrée suppl. régulateur n	I	+ 50V	0,65mA	1 B1	1 C1
7	n _{min} ou vitesse d'approche	Q	-	-	1 B1	1 D1
8	0V	-	-	-	1 C1	1 D1
10	Sortie régulateur n voir note point 5.6	Q	- 10V	1mA J2 compris	1 C9	1 E6

Désignation	Fonction	I/Q	Tension max.	Courant max.	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.
11	Entrée régulateur de courant	I	- 10V	0,5mA	2 A2	2 E2
13	Raccordement pour affichage de courant	Q	+ 5V	2 mA	2 E8	2 E2
14	Raccord. pour affichage de vitesse	Q	+ 10V	3 mA	1 E3	1 E5
15	Limitation de courant externe (-)	I	- 10V	-	1 E8	1 E8
16	Limitation de courant externe (-)	Q	- 10V	-	1 E9	1 E7
19	+ 24V	Q	+ 24V	voir 5.1	5 A1	1 B1
20	Blocage action I du régulateur n Tension = libération	I	+15...24V	1,5..3,5mA	1 A9	1 B1
21	Libération régulateur Tension = libération	I	+15...24V	1,5..3,5mA	5 A1	2 A1
22	- 10V par R218	Q	- 10V	50 mA b.4 comp.	1 E9	1 E6
25	Sortie amplificateur-découpleur pour la tension d'induit	Q	- 10V	3 mA J7 compris	2 C9	2 E5
26	Libération valeur de consigne Tension = libération	I	+15...24V	1,5..3,5mA	4 A4	1 A1
27	Libération intégrateur Tension = libération	I	+15...24V	1,5..3,5mA	4 A7	1 A1
28	Entrée intégrateur valeur de consigne	I	+ 10V	0,5mA	4 A3	1 A1
29	Pilotage compensation d'inertie	Q	+ 10V	4 mA	4 D9	1 A1
30	Sortie intégrateur valeur de consigne	Q	+ 10V	4 mA	4 B9	1 B1
31	+ 10V par R217	Q	+ 10V	50 mA b.3 comp.	1 E9	1 E6
32	Signalisation de vitesse par signal statique 0V → n < n1 + 24V → n > n1	Q	+ 24V	10 mA J3 compris	6 D9	1 E9
33/34	Signalisation de vitesse par contact hors potentiel ouvert → n < n1 fermé → n ≥ n1	Q	250V~	3 A	6 D9	1 E9

Désignation	Fonction	I/Q	Tension max.	Courant max.	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.
35/36	Surveillance des circuits de contrôle contact hors potentiel fermé = o.k.	Q	250V~	3 A	5 D9	2 A5
37	Surveillance des circuits de contrôle signal statique + 24V = o.k.	Q	+ 24V	10mA	5 C9	2 A4
+ 24	Tension d'alimentation pour modules externes	Q	+ 24V	voir 5.1	5 C9	2 E5
- 15	Tension d'alimentation pour modules externes	Q	- 15V	voir 5.1	5 B9	2 E7
+ 15	Tension d'alimentation pour modules externes	Q	+ 15V	voir 5.1	5 A9	2 E6
0V	Point de référence du régulateur	-	-	-	5 A1 5 B9	1 D1 2 E6

11.2 Carte Py32-...

Désignation	Fonction	I/Q	Tension max.	Courant max. (puissance)	ESE 1611 ESE 1634 ESE 1636	ESE 1612 page pos.
1U, 1V, 1W	Alimentation régulateur (en cas d'alimentation séparée des étages puissance et régulation, re-tirer: CV-U, CV-V et CV-W)	I	500V+10%	40VA	E4	3 A5
3U, 3V	Alimentation ventilateurs pour $110A \leq I_{dN} \leq 500A$	I	220/240V 50/60Hz	0,12A* 0,24A**	E7	3 A7
61/62	Surveillance thermique des radiateurs Contact 0 hors potentiel pour $110A \leq I_{dN} \leq 500A$	Q	250V~	2A	E8	3 A6

* Pour $110A \leq I_{dN} \leq 185A$

** Pour $280A \leq I_{dN} \leq 500A$

11.3 Circuit d'induit

Désignation	Fonction	I/Q	Tension max.	Courant max.	ESE 1612 page pos.
U, V, W	Alimentation circuit d'induit côté CA (U_{LN})	I	$3 \times 415V + 10\%^*$ $3 \times 500V + 10\%^{**}$	$I_{dN} \cdot 0,82 \cdot F$	3 A5
C, D	Circuit d'induit côté CC (U_{dN}) C → +, D → -	Q	480V* 600V**	I_{dN}	3 E4 3 E6

Désignation	Fonction	I/Q	Tension max.	Courant max.	ESE 1612 page	pos.
3U, 3V	Alimentation ventilateurs ***	I	220V, 50Hz	2,3A	3-3	A7
					3-4	A7
31U	Alimentation ventilateurs *** (pour $U_{LN} = 230/240V$ et/ou 60Hz, remplace la borne 3U)	I	240V 50/60Hz	2,3A	3-3	A7
					3-4	A7
61/62	Surveillance thermique des radiateurs*** Contact 0 hors potentiel	Q	250V~	2A	3-3	A6
					3-4	A6
70	Raccordement terre ventilateurs***	-	-	-	3-3	A7
					3-4	A7
83/84	Contrôle des fusibles Contact 0 hors potentiel ouvert = défaut	Q	250V~	2A	3-3	A6
					3-4	A6

* Sur TPy3-415/...

** Sur TPy3-500/...

*** Pour $I_{dN} \geq 900A$

11.4 Alimentation de champ Fy...

Désignation	Fonction	I/Q	Tension max.	Courant max.	ESE 1616 ESE 1638	ESE 1612 page	pos.
2U, 2V	Alimentation de champ côté CA	I	415V+10%	4A...30A	C1, C3, C7 A2	3	A7
2C, 2D	Alimentation de champ côté CC 2C → +, 2D → -	Q	375V+10%	4A...30A	C3, C6, C9 D1, D2	3	E7
53/54	Contact relais à courant de champ	Q	250V~	3A	D3, D6, D9 C8	3 3-3	E7 E9

11.5 Carte ROY

Désignation	Fonction	I/Q	Tension max.	Courant max.	ESE 1639	ESE 1612 page	pos.
17	Limitation de courant externe (+)	I	+ 10V	-	A2	1	B9
18	Limitation de courant externe (+)	Q	+ 10V	1mA	A2	1	B9
31a	Alim. limit. courant externe (+)	I	+ 10V	2mA	A3	1	B9

Uniquement sur TPy3...2B+e

12. Diodes électroluminescentes

12.1 Carte régulateur Ry32

Désignation	Couleur	La diode s'allume si	ESE 1609		ESE 1612	
			page	pos.	page	pos.
RSH	rouge	Court-circuit ou surcharge de la valeur de consigne	4	C1	2	A3
AL	rouge	RSH et/ou AR et/ou AF signalent un défaut = signalisation de défaut groupée	5	E6	2	A4
AR	rouge	- Fusible alimentation régulateur - Chute de tension réseau - Surcharge des tensions d'alimentation	5	D4	2	B4
AF	rouge	Fusible côté CA de l'étage de puissance pour I_{dN} jusqu'à 500A et/ou circuit de protection	5	C6	2	B4
SI	rouge	Blocage des impulsions	3	D7	2	C5
I_{dN}	jaune	Le moteur travaille en limitation de courant	1	E6	1	D6
$I_A = 0$	jaune	Courant d'induit = 0	2	D4	2	C2
RV	jaune	Vitesse inférieure au seuil de réglage (potentiomètre $n \geq 0$)	6	D6	1	E8
BAG	jaune	Intégrateur bloqué	4	A8	1	A4
BLG	jaune	Régulateur bloqué	5	B5	2	B2
<u>+ 15</u>	vert	Alimentation régulateur <u>+ 15V</u> disponible	5	A8	2	A5

12.2 Alimentation de champ Fy30

Désignation	Couleur	La diode s'allume si	ESE 1638	ESE 1612	
				page	pos.
FL	rouge	Absence de courant de champ	D6	3-3	D9
				3-4	D9

Uniquement pour $I_{dN} \geq 900A$

13. Potentiomètres

13.1 Carte régulateur Ry32

Désignation	Fonction	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.
n_{max}	Réglage de la vitesse max.	1 C1	1 D3
i_n	Amplification I du régulateur n Augmentation de l'action I par rotation vers la droite	1 A6	1 B5
n_{min}	Réglage d'une vitesse de base	1 B1	1 D1
P_n	Amplification P du régulateur n Augmentation de l'action P par rotation vers la droite	1 C6	1 D6
I_{AD}	Etalonnage de l'adaptation aux discontinuités de courant	2 B5	2 D3
i_I	Amplification I du régulateur I Augmentation de l'action I par rotation vers la droite	2 A5	2 D4
P_I	Amplification P du régulateur I Augmentation de l'action P par rotation vers la droite	2 C4	2 C3
I_{AN}	Etalonnage d'un affichage externe de courant d'induit	2 E8	2 E2
DI_N	Etalonnage d'un affichage externe de vitesse	1 E2	1 D4
I_{dN}	Réglage de la limitation de courant interne (sur l'Py3...2B+e avec variateur à courant de champ 4Q: limitation pour le sens de couple positif)	1 D9	1 E7
RxI	Compensation RxI pour régulation par la tension d'induit	2 E7	2 E6
$n \geq 0$	Réglage du seuil de commutation pour la signalisation de vitesse. La plage dépend de SW8-2.	6 C3	1 B6
-a	Temps de décélération de l'intégrateur de valeur de consigne. La plage dépend de R141A, B, C.	4 C6	1 B2
+a	Temps d'accélération de l'intégrateur de valeur de consigne. La plage dépend de R142A, B, C.	4 C7	1 B2
OFFSET n	Equilibrage de l'offset du régulateur n	1 C6	1 D5
OFFSET 2	Equilibrage de l'offset de la détection $n_{réel}$	6 C1	1 B5
OFFSET 3	Equilibrage de l'offset de la détection $n_{consigne} = 0$	6 A3	1 A5

13.2 Carte Py32-...

Désignation	Fonction	ESE 1611 ESE 1634 ESE 1636	ESE 1612 page pos.
TA	Etalonnage du courant nominal d'induit (voir 2.3)	A9	3 C1

13.3 Carte ROy

Désignation	Fonction	ESE 1639	ESE 1612
			page pos.
+I _{dN}	Réglage de la limitation interne de courant pour le sens de couple négatif (en liaison avec les variateurs à courant de champ 4Q)	B3	1 B9

Uniquement sur les variateurs TPy3...2B+e

14. Codeurs

14.1 Carte régulateur Ry32

Désignation	Fonction	ESE 1609	ESE 1612
		page pos.	page pos.
SW3-1...8	Adaptation de l'entrée de valeur réelle à la tension max. de valeur réelle (voir 5.3) valeur réelle SW3	1	E1 1 D3
	5... 10V 1...8 ON		
	10... 18V 1...7 ON, 8 OFF		
	18... 35V 1...6 ON, 7...8 OFF		
	35... 65V 1...5 ON, 6...8 OFF		
	65...110V 1...4 ON, 5...8 OFF		
	110...180V 1...2 ON, 3...8 OFF		
	180...300V 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	A6 1 C6
SW4-2	Activation de l'étage de valeur absolue dans le circuit 1 de valeur réelle de vitesse (voir 5.3) ON = actif SW4-3 OFF OFF = non actif SW4-3 ON	1	C4 1 D4
SW4-3	Désactivation de l'étage de valeur absolue dans le circuit de valeur réelle de vitesse (voir 5.3) ON : la valeur réelle de vitesse a la même polarité que la borne 1 SW4-2 OFF OFF : fonction non activée SW4-2 ON	1	C3 1 D4
SW4-4	Liaison régulateur n/ régulateur I (voir 5.7)	2	B2 2 C2
SW4-5	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
SW4-6	Adaptation aux discontinuités de courant (voir 5.7) ON : adaptation activée OFF : adaptation non activée	2	B5 2 D4

Désignation	Fonction	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.																																																													
SW4-7	Limitation de courant (en liaison avec variateur à courant de champ 4Q pour le sens de couple positif) ON: interne OFF: externe	1 D9	1 E8																																																													
SW4-8	ON: affichage externe de vitesse par voltmètre OFF: affichage externe de vitesse par ampèremètre avec étalonnage interne (voir 5.3.4)	1 E2	1 E5																																																													
SW5-1	Adaptation du régulateur n (voir 5.6) ON: action I du régulateur de vitesse bloquée lorsque $n_{consigne} = 0$ et $n_{réel} \leq n1$ OFF: fonction ci-dessus non activée	6 A5	1 A8																																																													
SW5-2	Contrôle des fusibles côté CA de l'étage de puissance pour les appareils jusqu'à 500A et du circuit de protection "AF" ON: non actif OFF: actif	5 D4	2 B4																																																													
SW5-3	Adaptation du régulateur n (voir 5.6) ON: la fonction décrite pour le SW5-4 n'est annulée que si $n_{consigne} \neq 0$ OFF: comportement comme décrit sous le SW5-4	6 B7	1 A7																																																													
SW5-4	Adaptation du régulateur n (voir 5.6) ON: si $n_{consigne} = 0$ et $n_{réel} \leq n1$, R27 est couplé en parallèle avec la réaction du régulateur n OFF: la fonction ci-dessus n'est pas activée	6 A7	1 A7																																																													
SW6-1...3	Adaptation à la fréquence du réseau (voir 2.1) 50Hz : SW6-1...3 OFF 60Hz : SW6-1...3 ON Attention : les positions des trois codeurs SW6-1...3 doivent toujours coïncider	3 A3 3 B3 3 D3	2 C6																																																													
SW7-1...5	Adaptation de l'amplificateur-découpleur (voir 5.3.2)	2 B8	2 D5																																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">U_{LN}</th> <th colspan="5">SW7</th> <th rowspan="2">-</th> <th rowspan="2">= OFF</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>230/240V</td> <td>x</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>380V</td> <td>-</td> <td>x</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>415V</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>x</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>440/460V</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>x</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>480/500V</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Autres*</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	U _{LN}	SW7					-	= OFF	1	2	3	4	5	230/240V	x	-	-	-	-			380V	-	x	-	-	-			415V	-	-	x	-	-			440/460V	-	-	-	x	-			480/500V	-	-	-	-	x			Autres*	-	-	-	-	-				
U _{LN}	SW7					-	= OFF																																																									
	1	2	3	4	5																																																											
230/240V	x	-	-	-	-																																																											
380V	-	x	-	-	-																																																											
415V	-	-	x	-	-																																																											
440/460V	-	-	-	x	-																																																											
480/500V	-	-	-	-	x																																																											
Autres*	-	-	-	-	-																																																											
	* Respecter la tension max. de raccordement, monter R90																																																															
SW7-6	Liaison régulateur de courant / modulateur d'impulsions	3 A1	2 C5																																																													

Désignation	Fonction	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.
SW8-1	Liaison intégrateur de valeur de consigne / régulateur n	4 B9	1 A4
SW8-2	Commutation de plage de la signalisation de vitesse (voir 5.3.3)	6 C1	1 C5
SW8-2	Plage de réglage du potentiomètre "n ≥ 0"		
	ON	0,3...10% n _{max}	
	OFF	3...100% n _{max}	
SW9-1	OFF: En cas d'utilisation du variateur avec une régulation de courant de champ en service 4Q (uniquement sur TPy3...2B+e) ON : dans tous les autres cas	2 B1	1 C9
SW9-2	Libération de l'intégrateur (voir 5.2.2) ON : libération si tension aux bornes 21 et 27 OFF: libération si tension à la borne 27	4 A8	1 A4

14.2 Alimentation du régulateur Sy3

Remarque : les trois codeurs doivent toujours avoir la même position.

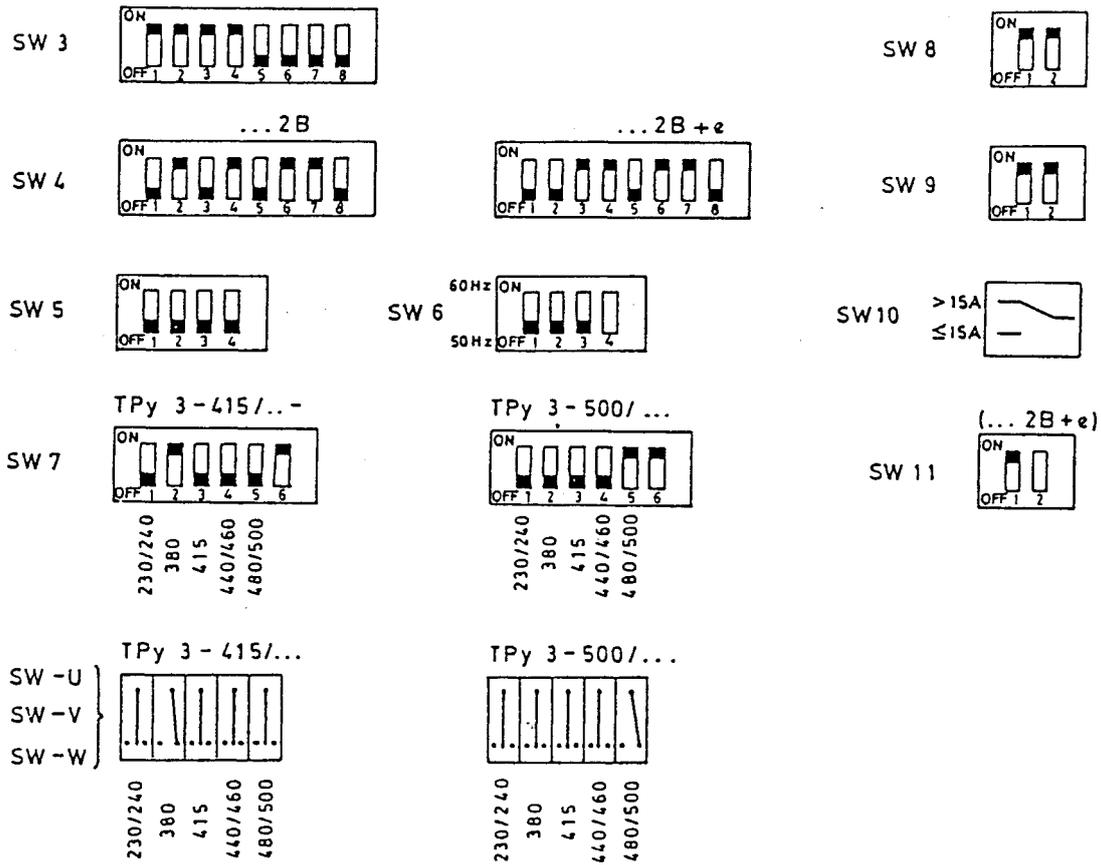
Désignation	Fonction	ESE 1592	ESE 1612 page pos.
SW-U	Adaptation de l'alimentation du régulateur à la tension réseau	B2	2 A9
SW-V		C2	2 B9
SW-W	U _{LN}	D2	2 B9
	230V - 10% ... 240V + 10%		230/240
	380V ± 10%		380
	415V ± 10%		415
	440V - 10% ... 460V + 10%		440/460
	480V - 10% ... 500V + 10%		480/500

14.3 Alimentation du champ Fy30

Uniquement pour les appareils à partir de 900A

Désignation	Fonction	ESE 1638	ESE 1612 page pos.
SW10	Adaptation au courant de champ (voir 2.4)	A3	3-3 C8 3-4 C8

14.4 Position des codeurs à la livraison



15. Ponts, composants d'étalonnage

15.1 Carte de régulateur Ry32

Désignation	Fonction	Standard	ESE 1609	ESE 1612
			page pos.	page pos.
CV3	Libération action I du régulateur n (voir 5.6)	Pont	1 A9	1 B2
C2a	Filtre d'entrée borne 6 valeur de consigne n (voir 5.4)	non monté	1 C2	1 D3
C3a	Filtre d'entrée borne 5 valeur de consigne n (voir 5.4)	non monté	1 C2	1 C3
C4a	Filtre d'entrée borne 1 valeur réelle n (voir 5.3)	non monté	1 C4	-
C10a	Action I du régulateur n (voir 5.6)	non monté	1 A6	1 B6
C14a	Filtre d'entrée régulateur de courant (voir 5.7)	non monté	2 C1	2 D2
C15a	Filtre d'entrée borne 11 valeur de consigne I (voir 5.7)	non monté	2 B2	2 E3
C67	Action D valeur réelle n (voir 5.3)	non monté	1 B3	1 D4

Désignation	Fonction	Standard	ESE 1609 page pos.	ESE 1612 page pos.
R21	Impédance d'entrée valeur de consigne ou de correction n (voir 5.4.5)	22 k Ω	1 B2	1 C3
R27	R27 est couplé en parallèle avec la réaction du régulateur n par SW5-4 = ON si $n_{\text{consigne}} = 0$ et $n_{\text{réel}} \leq n1$ (voir 5.6)	pont	1 B6	1 C5
R37	Action P du régulateur n (voir 5.6)	120 k Ω	1 A6	1 B5
R75	Action P du régulateur I (voir 5.7 et 6.4.1.1)	12 k Ω	2 B3	2 C3
R76	Adaptation aux discontinuités de courant (voir 5.7 et 6.4.1.2)	220 k Ω	2 A5	2 D3
R83	Action I du régulateur I (voir 5.7 et 6.4.1.1)	10 k Ω	2 A5	2 D4
R90	Adaptation de l'amplificateur-découpleur (v. 5.3.2)	non monté	2 A8	2 D5
R141A	Résistances déterminant le temps de l'intégrateur pour la décélération (voir 5.4.1)	4,7 M Ω	4 B7	1 A3
R141B		1,2 M Ω		
R141C		220 k Ω		
R142A	Résistances déterminant le temps de l'intégrateur pour l'accélération (voir 5.4.1)	4,7 M Ω	4 C7	1 B3
R142B		1,2 M Ω		
R142C		220 k Ω		
R149	Impédance d'entrée pour la détection $n_{\text{consigne}} = 0$ en cas d'utilisation de la borne 6 (voir 5.6)	pont	6 B1	1 A5
R180	Résistance déterminant le temps de la signalisation $n < n1$ et la tempori- sation en cas de couplage de R27 en parallèle avec la réaction du régulateur n (voir 5.6 et 5.3.3)	47 k Ω	6 C5	1 B7
R185	Résistance déterminant la temporisation du couplage en parallèle de R27 avec la réaction du régulateur n (voir 5.6)	47 k Ω	6 D7	1 A7
R217	Résistance amont de la borne 31 vers + 10V	4,7 k Ω	1 E9	1 E6
R218	Résistance amont de la borne 22 vers - 10V	4,7 k Ω	1 E9	1 E6
R220	Action D valeur réelle n (voir 5.3)	non monté	1 C3	1 D4

15.2 Carte Py32-...

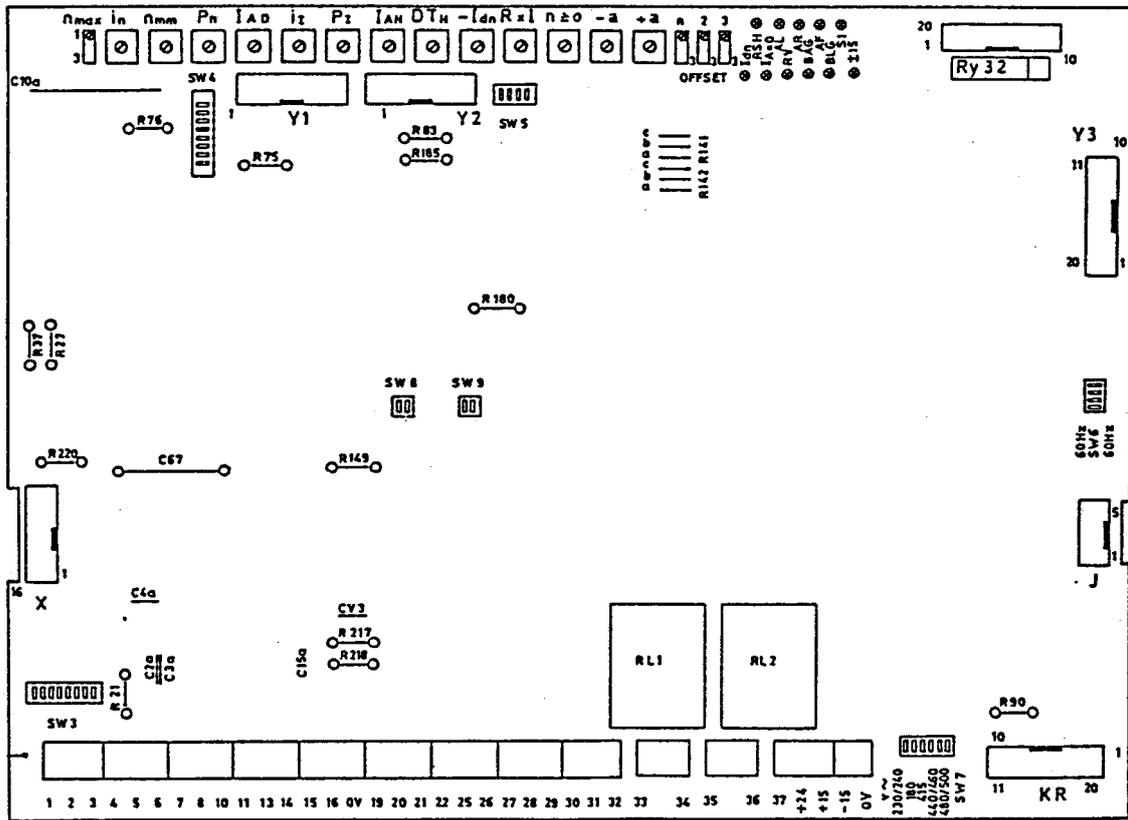
Désignation	Fonction	Standard	ESE 1611 ESE 1634 ESE 1636	ESE 1612 page	pos.
CV-U	Liaison interne des alimentations des	Pont	E4	3	B3
CV-V	étages de puissance et régulation (voir 2.1)	Pont			
CV-W		Pont			
R5	Etalonnage de la plage de courant (voir 2.3)	non monté	A9	3	C1

15.3 Alimentation du champ Fy30

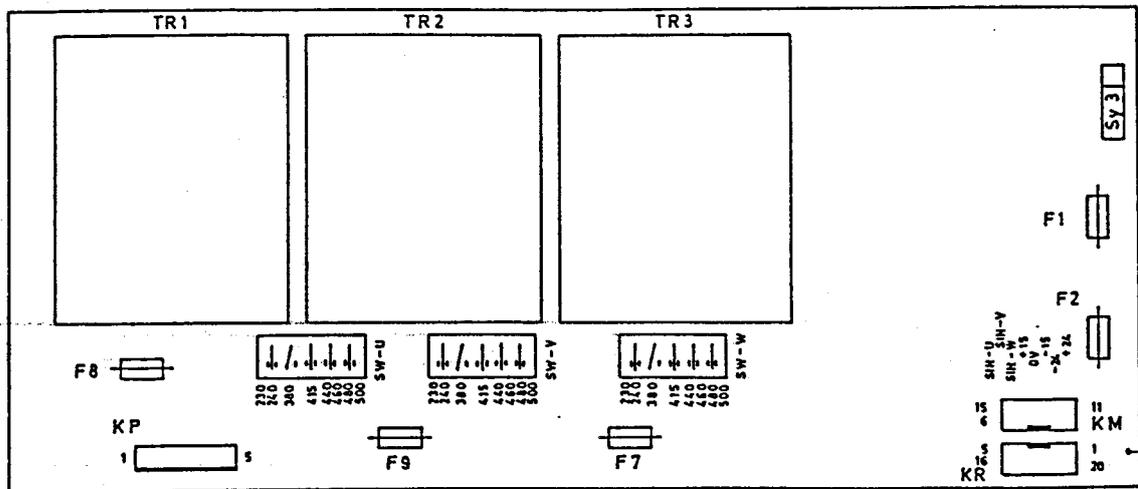
Remarque : uniquement pour les appareils à partir de 900A

Désignation	Fonction	Standard	ESE 1638	ESE 1612 page	pos.
R1	Détermination du point de commutation du relais	27Ω	D3	3-3	D8
R2	à courant de champ	27Ω		3-4	D8
R3		non monté			
R4		non monté	D4	3-3	D9
R5		270Ω		3-4	D9
R6		15kΩ			

16. Représentation schématique et schéma fonctionnel

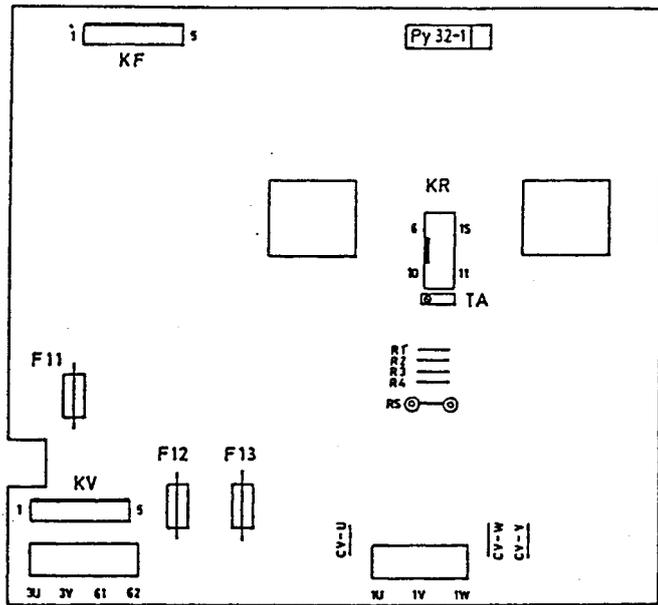


Carte du régulateur Ry32

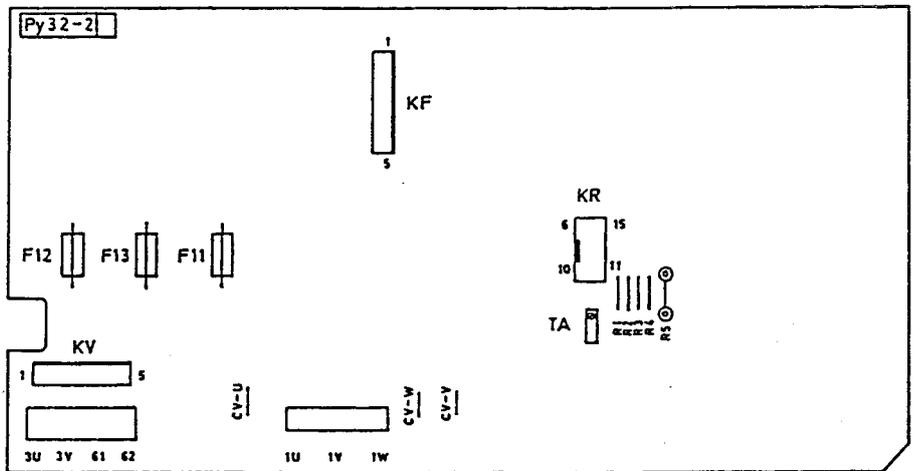


Alimentation régulateur Sy3

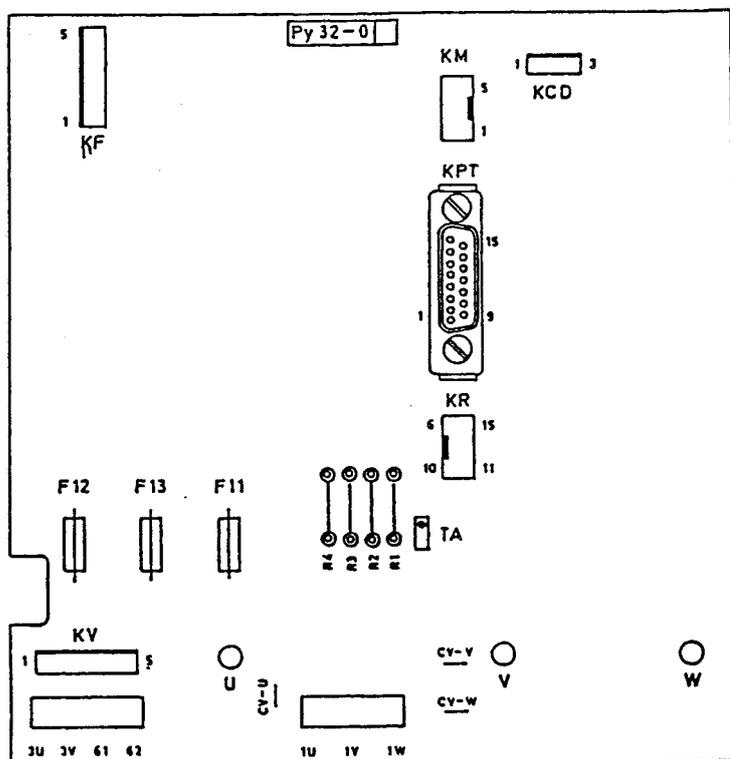
Py 32-1
 pour appareils où
 $I_{dN} = 20...185A$

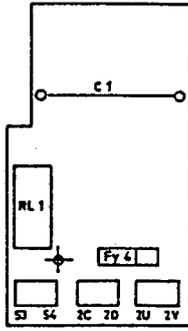


Py 32-2
 pour appareils où
 $I_{dN} = 280...500A$

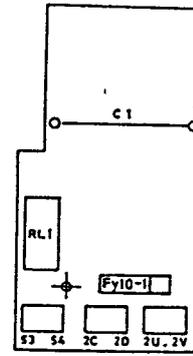


Py 32-0
 pour appareils où
 $I_{dN} = 900-3000A$

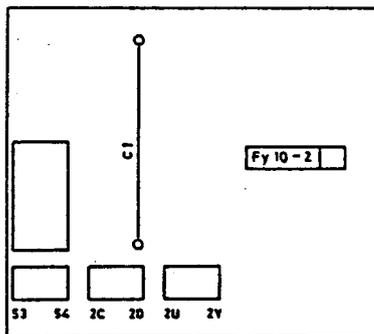




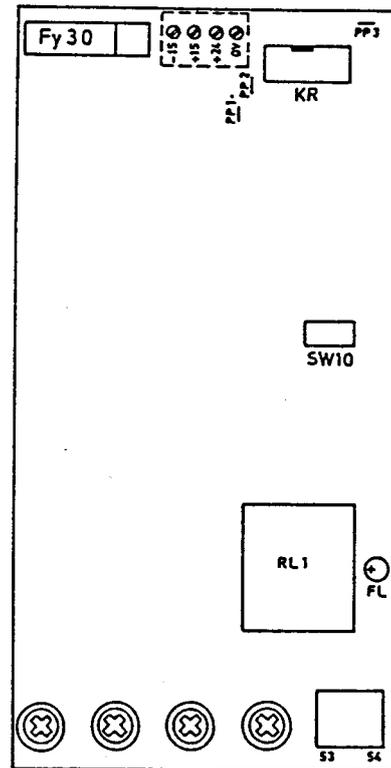
Alimentation de champ Fy4
pour appareils où $I_{dN} = 20...70A$



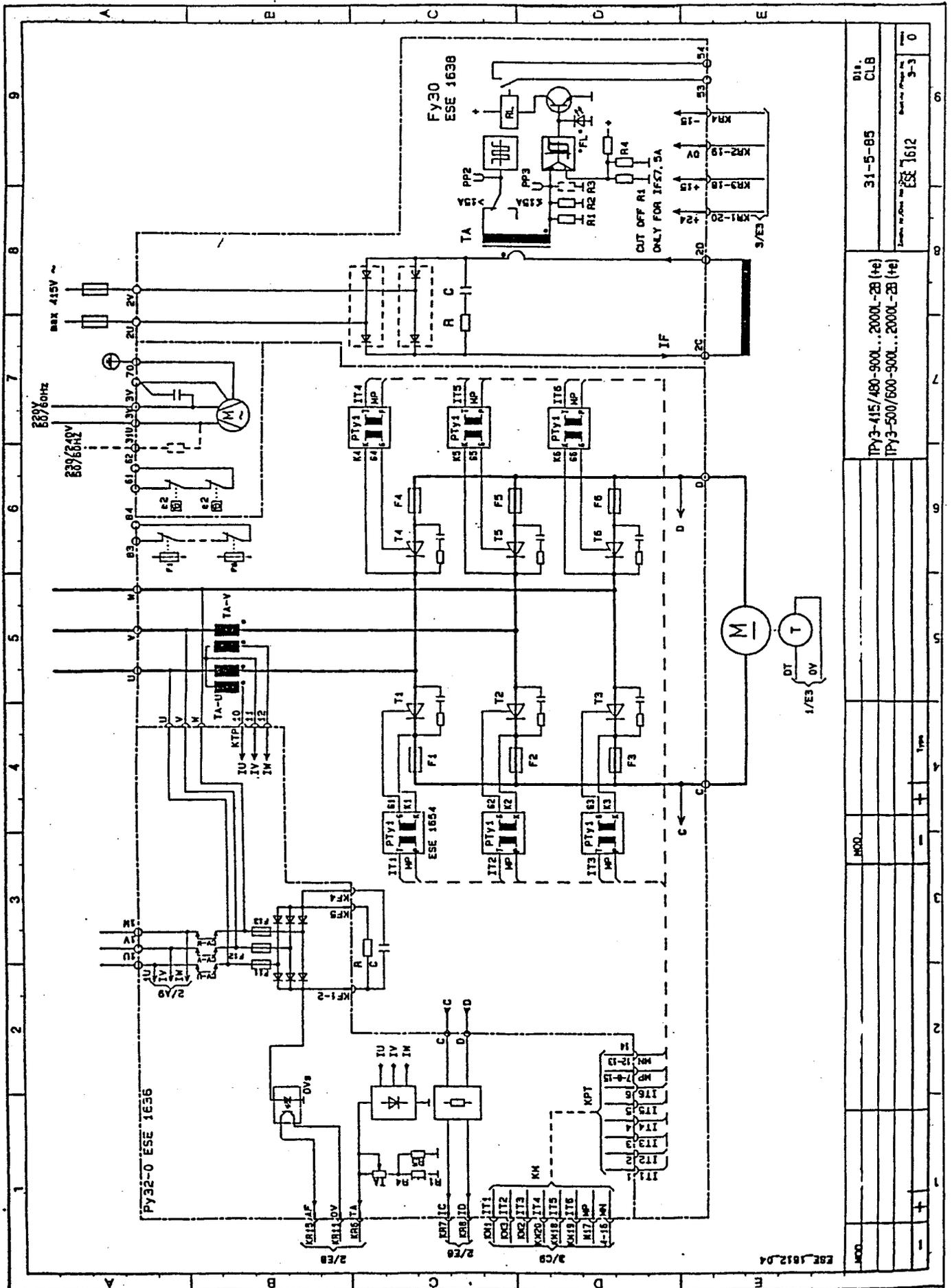
Alimentation de champ Fy10-1
pour appareils où $I_{dN} = 110...185A$



Alimentation de champ Fy10-2
pour appareils où $I_{dN} = 280...500A$



Alimentation de champ Fy30
pour appareils où $I_{dN} = 900...3000A$



31-5-85	D11.
	CLB
ESE 1612	
3-3	0

TPY3-415/480-900...2000L-2B (te)
 TPY3-500/600-900...2000L-2B (te)

MOD.	Typ	2	3	4	5	6	7	8	9

ESE 1612.04

MANUALE F PR 82-TY3-2B 0685



1S4F12