

Présentation des motifs qui sont à l'origine de l'étude de l'avant-projet

Fondée en 1939 par M. Jean Muller, la société Muller et Landais fabriquait à l'origine des câbles électriques pour le bâtiment. Puis, rapidement la société se tourne vers la fabrication de câbles électriques sur études et plus particulièrement vers le câble en mouvement et le câble composite. En 1980, la société devient MULLER SA. MULLER SA répond alors à une demande croissante en câbles spéciaux et élargit alors ses compétences vers les applications de haute technologie et des solutions complètes de câbles équipés de connecteurs. En 2003, MULLER SA devient LAPP MULLER en intégrant le groupe LAPP, avec ses 2500 employés, ses 15 sites de production, et ses 35 sociétés commerciales. Référence du groupe LAPP pour les câbles de technologie évoluée, LAPP MULLER conçoit et réalise des études sur mesure en s'appuyant sur ses différentes expertises et sur l'ensemble de ses métiers.

LAPP MULLER est aujourd'hui l'une des seules câbleries françaises indépendantes. Sa dimension lui permet de faire du service l'une des priorités de sa stratégie de développement.

Ce service s'appuie sur :

- La possibilité de lancer en fabrication tout type de câble.
- Des quantités allant de 100 m à la moyenne série.
- La possibilité de concevoir des câbles selon les exigences du client (câbles + système) ...
- Des délais très courts, de 3 à 6 semaines suivant la complexité du produit.

Problématiques du sujet:

Des problèmes récurrents concernant le fonctionnement d'une assembleuse AS09, ainsi qu'un arrêt du service après-vente concernant le matériel installé, amènent le service maintenance à revoir la motorisation et la partie commande de la machine. Cette étude sera l'objet de la **partie A**.

Parallèlement à cela, l'entreprise, déjà inscrite dans une démarche qualité ISO 9000 (management de la qualité), souhaite s'inscrire dans une démarche qualité ISO 14000.

La famille ISO 14000 traite principalement du "management environnemental". Ce terme recouvre ce que l'organisme réalise pour :

- réduire au minimum les effets dommageables de ses activités sur l'environnement
- réaliser une amélioration continue de ses performances environnementales

La **partie B** du sujet portera sur l'étude d'une solution permettant d'optimiser la gestion de l'énergie sur un circuit de production d'eau froide utilisée pour les différents procédés et les locaux.

Usine de production de câbles spéciaux

Documents constructeurs

SOMMAIRE

- Moteurs (source SIEMENS)_____ P 3 à P 6
- Variateurs de vitesse Micromaster (source SIEMENS)_____ P 7 à P 10
- Opération USS_CTRL(source SIEMENS)_____ P 11 à P 12
- Automates(source SIEMENS)_____ P 13 à P 19
- Pupitres opérateurs (source SIEMENS)_____ P 20 à P 22
- Jeu d'instructions CEI 1131 (source SIEMENS)_____ P 23 à P 24
- Canalisations électriques préfabriquées (source SCHNEIDER)____ P 25 à P 30
- Calculs des courants de court-circuit (source SCHNEIDER)_____ P 31 à P 32
- Disjoncteurs (source SCHNEIDER)_____ P 33 à P 34
- Déclencheurs (source SCHNEIDER)_____ P 35
- Pompes (source GRUNDFOS)_____ P 36
- Régulateur (source TC Direct)_____ P 37 à P 38
- Variateur de vitesse ATV 38 (source SCHNEIDER)_____ P 39 à P 42
- Notions de bande proportionnelle_____ P 43

Moteurs à cage

Informations techniques

Fonctionnement avec variateur

Tous les moteurs peuvent en principe fonctionner avec un variateur. Des mesures particulières sont toutefois nécessaires pour certains moteurs.

Les guides de configuration pour des entraînements à couple résistant constant et quadratique se trouvent dans les catalogues suivants :

MICROMASTER :
catalogues DA 64 et DA 51

SIMOVERT MASTERDRIVES :
catalogue DA 65

Dans ces catalogues figurent les tableaux de correspondance entre les types de moteurs à cage et les types de variateurs SIMOVERT en fonction des caractéristiques de charge de la machine entraînée.

■ Toutes les caractéristiques données dans le catalogue M 11 sont valables pour une alimentation réseau 50 Hz.

Des facteurs de réduction sont à prendre en considération pour un entraînement à couple constant ou quadratique.

Détection de la température du moteur

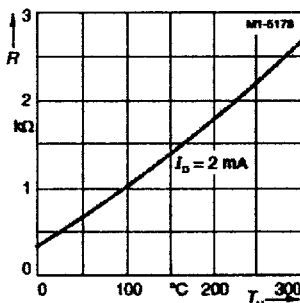
Capteur de température
KTY 84 :

Option :

A23 = 1 x KTY 84-130.

A25 = 2 x KTY 84-130

Ce capteur est une thermistance à semi conducteur dont la résistance varie en fonction de la température suivant une courbe définie.



Certains variateurs de Siemens évaluent la température du moteur via la résistance du capteur de température. Il est aussi possible de régler une température d'alarme et de déclenchement donnée.

Les moteurs 1LA8 ne sont pas équipés des thermistances (CTP) de série lorsqu'ils sont commandés avec l'option **A23**.

Le capteur de température est monté comme une thermistance dans la tête du bobinage du moteur. L'évaluation se fait par exemple dans le variateur.

En cas d'utilisation du moteur avec l'option A23 sur le réseau, il est possible de commander séparément le dispositif de surveillance de la température 3RS10 adapté. Pour plus de détails à ce sujet, se reporter au catalogue LV 10, référence E86060-K1002-A101-A4.

Protection des moteurs

Les moteurs 1LA et 1LG pour les zones 2, 21, 22 et pour fonctionnement avec variateur sont équipés en standard d'une thermistance pour le déclenchement. Pour le fonctionnement avec variateur, il est également possible de rajouter une thermistance pour l'alarme (option **A10**).

Isolation

L'isolation des moteurs 1LA et 1LG permet un fonctionnement avec variateur sans restriction avec des tensions $\leq 500 \text{ V}$. Ceci est valable également pour un fonctionnement avec des variateurs MLI présentant des pics de tension $t_b > 0,1 \mu\text{s}$ aux bornes du moteur.

Dans ces conditions, tous les moteurs dont la tension est codifiée 1, 3, 5 et 6 peuvent fonctionner avec un variateur. Exception : les moteurs avec des tensions $> 500 \text{ V}$ et jusqu'à 690 V, et devant fonctionner avec un variateur MLI (SIMOVERT MASTERDRIVES, MM440 $> 500 \text{ V} - 600 \text{ V}$) sans filtre de sortie (du/dt ou sinus), doivent être prévus avec une isolation spéciale (10^{ème} position de la référence = «**M**»).

Pour le fonctionnement avec variateur aux puissances indiquées dans le catalogue, les moteurs sont utilisés en classe d'échauffement F. Les options **C11**, **C12** et **C13** ne sont pas possibles.

Raccordement des moteurs

Lorsque les moteurs sont alimentés par des variateurs, il faut non seulement tenir compte des restrictions de raccordement des moteurs sur le réseau mais également des sections de câbles maximales admises par les variateurs.

Ventilation/Etude du bruit

Le fonctionnement des moteurs auto-ventiles à des vitesses supérieures à la vitesse assignée peut provoquer une augmentation du bruit du ventilateur. Pour permettre un fonctionnement du moteur à faible vitesse de rotation, il est conseillé d'utiliser des moteurs à ventilation forcée, par exemple 1LA5, 1LA7, 1LG4 et 1LG6 avec option **G17** ou le moteur 1PQ8.

Effort mécanique, durée d'efficacité de la graisse

Les vitesses de rotation supérieures à la vitesse assignée, et les vibrations plus élevées qu'elles engendrent, modifient le comportement mécanique et sollicitent plus fortement les paliers. Cela entraîne une diminution de l'efficacité de la graisse et la durée de vie des paliers (nous consulter le cas échéant).

Paliers

Pour éviter les dommages engendrés par les courants de paliers, des paliers isolés pour les moteurs de hauteur d'axe 225 à 315 peuvent être installés, recommandés à partir de la hauteur d'axe 280 (option **L27**)¹⁾. Cette exécution est standard pour les moteurs 1LA8 avec SIMOVERT MASTERDRIVES (9^{ème} position de la référence = «**P**»).

Moteurs à cage

Informations techniques

Fonctionnement avec variateur

Vitesses limites mécaniques n_{max} à fréquence d'alimentation maximale f_{max}

Moteur	2 pôles		4 pôles		6 pôles		8 pôles	
	n_{max} min ⁻¹	f_{max} Hz	n_{max} min ⁻¹	f_{max} Hz	n_{max} min ⁻¹	f_{max} Hz	n_{max} min ⁻¹	f_{max} Hz
1LA7/1LA9 056	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA7/1LA9 063	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA7/1LA9 071	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA7/1LA9 080	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA7/1LA9 090	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA6/1LA7/1LA9 10	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA6/1LA7/1LA9 113	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA6/1LA7/1LA9 13	5600	90	4200	140	3600	180	3000	200
1LA6/1LA7/1LA9 16	4800	80	4200	140	3600	180	3000	200
1LA5/1LA9 18	4600	75	4200 (3800)	140 (126)	3600	180	3000	200
1LA5/1LA9 20	4500	75	4200 (3800)	140 (126)	3600	180	3000	200
1LA5 22	4500	75	4500 (3800)	150 (126)	4400 (3400)	220 (170)	4400 (3400)	293 (226)
1LAB 31	3600	60	3000 (2650)	100 (88)	2950 (2350)	147 (117)	2950 (2350)	196 (156)
1LAB 35	3600/3100 ¹⁾	60/52 ¹⁾	2500 (2350)	83 (78)	2500 (2100)	125 (105)	2500 (2100)	166 (140)
1LAB 40	3600/3100 ¹⁾	60 52 ¹⁾	2200/(2100 2100 ¹⁾	73/(70) 70 ¹⁾	2200/(1900 2100 ¹⁾	110/(95) 105 ¹⁾	2200/(1900 2100 ¹⁾	146/(126) 140 ¹⁾
1LAB 45	3000	50	2100/(1900 1800 ¹⁾	70/(63) 60 ¹⁾	2100/(1700 1800 ¹⁾	105/(85) 90 ¹⁾	2100/(1700 1800 ¹⁾	140/ 120 ¹⁾
1LG4/1LG6 18	4600	76	4200 (3400)	140 (113)	3600 (3400)	180 (170)	3000	200
1LG4/1LG6 20	4500	75	4200 (3400)	140 (113)	3600 (3400)	180 (170)	3000	200
1LG4/1LG6 22	4500	75	4500 (3400)	150 (113)	4400 (3400)	220 (170)	4400 (3400)	293 (226)
1LG4/1LG6 25	3900	85	3700 (3400)	123 (113)	3700 (3000)	185 (150)	3700 (3000)	247 (200)
1LG4/1LG6 28	3600	60	3000	100	3000 (2800)	150 (140)	3000 (2800)	200 (187)
1LG4/1LG6 310	3600	60	2600	87	2600	130	2600	176
1LG4/1LG6 313	3600	60	2600	87	2600	130	2600	173
1LG4/1LG6 316	3600/3000 ¹⁾	60/50 ¹⁾	2600	87	2600 (2500)	130 (125)	2600 (2500)	173 (167)
1LG4/1LG6 317	3600/3000 ¹⁾	60/50 ¹⁾	2600	87	2600 (2500)	130 (125)	2600 (2500)	173 (167)
1LG4/1LG6 318	-	-	-	-	2600 (2500)	130 (125)	2600 (2500)	173 (167)
1MJ6 07	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 08	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 09	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 10	5400	90	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 11	5400	90	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 13	4800	80	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 16	4500	75	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 18	5100	85	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 20	5100	85	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ7 22	4500	75	3800	126	3400	170	3400	226
1MJ7 25	3900	65	3700	123	3400	170	3400	226
1MJ7 28	3600	60	3000	100	3000	150	3000	200
1MJ7 31	3600/3000 ¹⁾	60/50 ¹⁾	2600	87	2600	130	2600	173

Les valeurs entre parenthèses sont valables pour des moteurs installés dans des zones explosives.

Exception :

f_{max} = 50 Hz pour moteurs (E)Ex n avec variateur de vitesse (Option **M73**).

Moteurs à cage

1LA - Carcasse en aluminium - Exécution standard

Tableaux de sélection et de commande

Puis- sance assi- gnée kW	Hau- teur d'axe	Référence Extension de la référence pour ten- sion et forme de construction voir tableau ci-dessous	Classe de ren- dement EFF3	Valeurs données pour la puissance assignée					Couple de dé- marrage En démarrage direct, couple assigné	Courant de dé- marrage courant assigné	Couple de décro- chage rapporté au : couple assigné	Clas- se de couple KL	Couple d'inertie J kg m ²	Poids Forme IM B 3 env. kg	
				Vitesse Vitesse à charge min ⁻¹	Rendement η à charge %	Fac- teur de puis- sance cos φ 3/4	Cou- rant as- signé à 400 V A	Couple assigné Nm							
3000 min⁻¹, 2 pôles, 50 Hz															
0,09	56 M	1LA7 050-2AA ..		2830	63,0	62,0	0,81	0,26	0,30	2,0	3,7	2,3	16	0,00015	3
0,12		1LA7 053-2AA ..		2800	65,0	64,0	0,83	0,32	0,41	2,1	3,7	2,4	16	0,00015	3
0,18	63 M	1LA7 060-2AA ..		2820	63,0	62,0	0,82	0,50	0,61	2,0	3,7	2,2	16	0,00018	4
0,25		1LA7 063-2AA ..		2830	65,0	65,0	0,82	0,68	0,84	2,0	4,0	2,2	16	0,00022	4
0,37	71 M	1LA7 070-2AA ..		2740	66,0	65,0	0,82	1,00	1,3	2,3	3,5	2,3	16	0,00029	5
0,55		1LA7 073-2AA ..		2800	71,0	70,0	0,82	1,36	1,9	2,5	4,3	2,6	16	0,00041	6
0,75	80 M	1LA7 080-2AA ..		2855	73,0	72,0	0,86	1,73	2,5	2,3	5,6	2,4	16	0,00079	9
1,1		1LA7 083-2AA ..	2	2845	77,0	77,0	0,87	2,40	3,7	2,6	6,1	2,7	16	0,0010	11
1,5	90 S	1LA7 090-2AA ..	2	2860	79,0	80,0	0,85	3,25	5,0	2,4	5,5	2,7	16	0,0014	13
2,2	90 L	1LA7 096-2AA ..	2	2880	82,0	82,0	0,85	4,55	7,3	2,8	6,3	3,1	16	0,0018	16
3	100 L	1LA7 106-2AA ..	2	2890	84,0	84,0	0,85	6,10	9,9	2,8	6,8	3,0	16	0,0035	22
4	112 M	1LA7 113-2AA ..	2	2905	86,0	86,0	0,86	7,80	13	2,6	7,2	2,9	16	0,0059	29
5,5	132 S	1LA7 130-2AA ..	2	2925	86,5	86,5	0,89	10,4	18	2,0	5,9	2,8	16	0,015	39
7,5		1LA7 131-2AA ..	2	2930	88,0	88,0	0,89	13,8	24	2,3	6,9	3,0	16	0,019	48
11	160 M	1LA7 163-2AA ..	2	2940	89,5	89,5	0,88	20,0	36	2,1	6,5	2,9	16	0,034	68
15	160 M	1LA7 164-2AA ..	2	2940	90,0	90,2	0,90	26,5	49	2,2	6,6	3,0	16	0,043	77
18,5	160 L	1LA7 166-2AA ..	2	2940	91,0	91,2	0,91	32,0	60	2,4	7,0	3,1	16	0,051	86
22	180 M	1LA5 183-2AA ..	2	2940	91,7	91,7	0,88	39,5 ¹⁾	71	2,5	6,9	3,2	16	0,077	113
30	200 L	1LA5 206-2AA ..	2	2945	92,3	92,3	0,89	53,0	97	2,4	7,2	2,8	16	0,14	159
37		1LA5 207-2AA ..	2	2945	92,8	92,8	0,89	65,0 ¹⁾	120	2,4	7,7	2,8	16	0,16	179
45	225 M	1LA5 223-2AA ..	2	2960	93,6	93,6	0,89	78,0 ¹⁾	145	2,8	7,7	3,4	16	0,20	209
1500 min⁻¹, 4 pôles, 50 Hz															
0,09	56 M	1LA7 050-4AB ..		1350	56,0	55,0	0,77	0,20	0,42	1,9	2,6	1,9	13	0,00027	3
0,12		1LA7 053-4AB ..		1350	58,0	57,0	0,77	0,29	0,64	1,9	2,6	1,9	13	0,00027	3
0,18	63 M	1LA7 060-4AB ..		1350	55,0	54,0	0,75	0,42	0,85	1,9	2,8	2,0	13	0,00029	4
0,25		1LA7 063-4AB ..		1350	60,0	60,0	0,77	0,56	1,3	1,9	3,0	1,9	13	0,00037	4
0,37	71 M	1LA7 070-4AB ..		1350	60,0	60,0	0,78	0,77	1,8	1,9	3,0	1,9	13	0,00052	5
0,55		1LA7 073-4AB ..		1370	65,0	65,0	0,78	1,06	2,6	1,9	3,3	2,1	13	0,00077	6
0,75	80 M	1LA7 080-4AA ..		1395	67,0	67,0	0,82	1,44	3,8	2,2	3,9	2,2	16	0,0014	9
1,1		1LA7 083-4AA ..		1395	72,0	72,0	0,81	1,86	5,1	2,3	4,2	2,3	16	0,0017	10
1,5	90 S	1LA7 090-4AA ..	2	1415	77,0	77,0	0,81	2,55	7,4	2,3	4,6	2,4	16	0,0024	13
2,2	90 L	1LA7 096-4AA ..	2	1420	79,0	79,0	0,81	3,40	10	2,4	5,3	2,6	16	0,0033	16
3	100 L	1LA7 106-4AA ..	2	1420	82,0	82,5	0,82	4,70	15	2,5	5,6	2,8	16	0,0047	21
4		1LA7 107-4AA ..	2	1420	83,0	83,5	0,82	6,40	20	2,7	5,6	3,0	16	0,0055	24
5,5	112 M	1LA7 113-4AA ..	2	1440	85,0	85,5	0,83	8,20	27	2,7	6,0	3,0	16	0,012	31
7,5	132 S	1LA7 130-4AA ..	2	1455	86,0	86,0	0,81	11,4	36	2,5	6,3	3,1	16	0,018	41
11	132 M	1LA7 133-4AA ..	2	1455	87,0	87,5	0,82	15,2	49	2,7	6,7	3,2	16	0,023	49
15	160 M	1LA7 163-4AA ..	2	1460	88,5	89,0	0,84	21,5	72	2,2	6,2	2,7	16	0,043	73
18,5	160 L	1LA7 166-4AA ..	2	1460	90,0	90,2	0,84	28,5	98	2,6	6,5	3,0	16	0,055	85
22	180 M	1LA5 183-4AA ..	2	1460	90,5	90,5	0,83	35,5 ¹⁾	121	2,3	7,5	3,0	16	0,13	113
30	180 L	1LA5 186-4AA ..	2	1460	91,2	91,2	0,84	41,5 ¹⁾	144	2,3	7,5	3,0	16	0,15	123
37	200 L	1LA5 207-4AA ..	2	1465	91,8	91,8	0,86	55,0	196	2,6	7,0	3,2	16	0,24	157
45	225 S	1LA5 220-4AA ..	2	1470	92,9	92,9	0,87	66,0 ¹⁾	240	2,8	7,0	3,2	16	0,32	206
	225 M	1LA5 223-4AA ..	2	1470	93,4	93,4	0,87	80,0 ¹⁾	292	2,8	7,7	3,3	16	0,36	232

Puissances supérieures en «1LA/1LG Carcasse en fonte» voir pages 3/12 et 3/13.

Extension de la référence

Type de moteur	Avant-dernière position : tension					Dernière position : forme de construction							
	50 Hz					60 Hz							
	230 VA / 400 VY / 500 VY	400 VY / 690 VY	500 VA	460 VY	460 VA	IM B 3	moyennant	supplément de	prix				
						IM B 5	IM V 1 sans capot	IM V 1 avec capot	IM B 14 avec petite bride	IM B 14 avec grande bride	IM B 35		
1LA7 050 à 1LA7 096	1	6	3	-	1	6	0	1	1	4	2	3	6
1LA7 106 à 1LA7 166	1	6	3	5	1	6	0	1	1	4	2	3	6
1LA5 183 à 1LA5 223	1	6	3	5	1	6	0	1	1	4	-	-	6

Autre tension et/ou fréquence, extension tension «9». Dans ce cas des options sont nécessaires (voir «Informations techniques», «Tensions, courants et fréquences»).

1) Pour alimentation en 230 V, il est nécessaire d'installer des câbles en parallèle (voir «Informations











techniques», «Raccordement, couplage et boîte à bornes»).

Autres formes de construction voir «Informations techniques», «Forme de construction».

Moteurs à cage

Informations techniques

Caractéristiques mécaniques

Forme de construction selon DIN EN 60 034 7		Hauteur d'axe	Référence 12 ^{ème} position	Option
IM B3		56 M à 450	0 ⁴⁾	-
IM B 6/IM 1051, IM B 7/IM 1061, IM B 8/IM 1071		56 M à 315 L	0	-
IM V 5/IM 1011 sans capot toile parapluie		56 M à 315 M 315 L	0 9 ¹⁾	- M1D
IM V 6/IM 1031		56 M à 315 M 315 L	0 9 ¹⁾	- M1E
IM V 5/IM 1011 avec capot toile parapluie		63 M à 315 L	9 ^{1) 7)}	M1F
Bride				
IM B 5/IM 3001		56 M à 315 M	1 ²⁾	-
IM V 1/IM 3011 sans capot toile parapluie		56 M à 315 M 315 L à 450	1 ^{2) 3)} 8 ^{4) 5) 1)}	- -
IM V 1/IM 3011 avec capot toile parapluie		63 M à 450	4 ^{1) 2) 3) 7)}	-
IM V 3/IM 3031		56 M à 160 L 180 M à 315 M	1 9 ^{2) 3)}	- M1G
IM B 35/IM 2001 ⁶⁾		56 M à 450	6 ⁴⁾	-

Les brides à trous lisses (FF) sont normalisées par hauteur d'axe selon DIN EN 50 347.
Les brides à trous lisses (A) selon DIN 42 948 restent toujours valables.

- 1) Pour les moteurs 1LG4 et 1LG6, 2 pôles, hauteur d'axe 315 L, exécution 60 Hz sur demande.
- 2) Les moteurs 1LG4/1LG6, 1MA6 et 1MJ7, hauteur d'axe 225 S à 315 L, forme de construction IM B 5 sont livrés avec deux anneaux de levage vissés

(quatre anneaux de levage pour 1LG6 318) : il suffit de déplacer l'un de ces anneaux pour obtenir une forme de construction IM V 1 ou IM V 3. Attention au fait que ces anneaux n'admettent aucun effort perpendiculaire.

- 3) Pour les hauteurs d'axe 180 M à 225 M, les moteurs 1LA5 peuvent être livrés avec deux anneaux de levage supplémentaires ; indiquer «-Z» et l'option **K32**.
- 4) Hauteur d'axe 450, 2 pôles : exécution 60 Hz non disponible.

- 5) Pour les moteurs 1LA8, 2 pôles, à partir de la hauteur d'axe 355 : exécution 60 Hz non disponible.
- 6) Pour 1LA8, le diamètre de la bride correspondante est supérieur au double de la hauteur d'axe.
- 7) Deuxième bout d'arbre **K16** non disponible