

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS
SESSION 2008**

**ÉPREUVE E4
MOTORISATION DES SYSTÈMES**

Durée : 3 heures

Aucun document n'est autorisé

Calculatrice autorisée (conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999)

Le sujet comporte trois dossiers :

- un dossier technique
- un dossier travail
- un dossier réponse

Le dossier réponse est à joindre aux feuilles de copie.

THÈME :

Machine d'inspection de tissu

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS
SESSION 2008**

**ÉPREUVE E4
MOTORISATION DES SYSTÈMES**

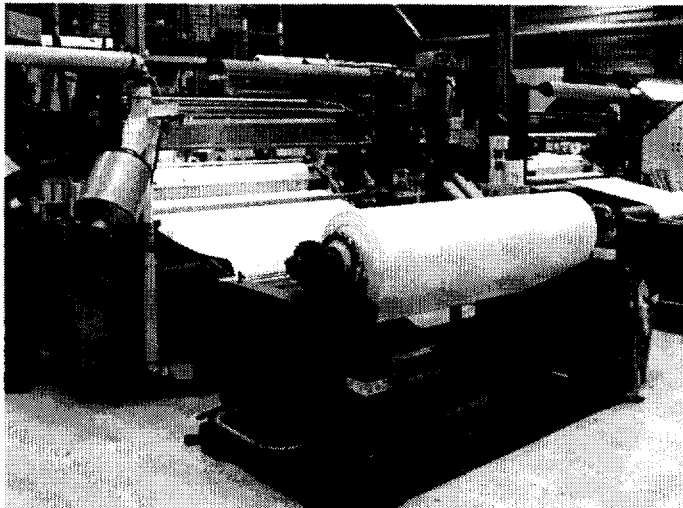
DOSSIER TECHNIQUE

Machine d'inspection de tissu

Ce dossier comporte 13 pages.

1 – MISE EN SITUATION.

La machine d'inspection de tissu (voir photo d'ensemble ci-dessous) assure le contrôle qualité en début et en fin de chaîne de production d'une société spécialisée dans le domaine de la transformation de tous les supports textiles. Les traitements sont destinés à conférer au tissu des qualités particulières afin d'en modifier les propriétés, l'aspect et/ou le toucher.



*Illustration 1: Machine d'inspection de tissu -
Vue d'ensemble*

L'entreprise est capable de transformer toutes bases textiles pour des domaines aussi différents que :

- L'occultation pour rideaux.
- La protection solaire.
- Le traitement anti-tâches de tissus destinés à la confection de nappes de table ou de tissus d'ameublement.
- Le traitement de supports pour impression par jet d'encre destinés à la publicité ou à l'événementiel.
- Le traitement aux particules d'aluminium de matières destinées à la confection de housses de table à repasser.
- La réalisation d'articles contre-collés.
- La réalisation d'articles d'étanchéité de toiture.

Les tissus sont contrôlés par les opératrices grâce à des lampes blanches ou UV afin de détecter les différents types d'imperfections présentes dans les tissus. Ces imperfections sont marquées par des étiquettes autocollantes de couleurs différentes, posées à la volée par l'opératrice durant l'enroulement du tissu.

Les imperfections détectées sont :

- **L'opacité** : manque d'enduction de produit (lampes UV) – étiquette rouge.
- **Les plis et les tâches** (lampes blanches) – étiquette bleu.
- **Les trous** – étiquette verte.
- **Le tissu jauni** – étiquette jaune.
- **Le risque de déchirure** – une grande feuille.

2 – ÉNONCÉ DU BESOIN DU CLIENT.

Dans sa démarche qualité, l'entreprise cherche à améliorer les conditions de travail des opératrices, ainsi que l'efficacité des opérations de maintenance.

La nuisance première du poste de travail est due au bruit. Les relevés réalisés à l'aide d'un sonomètre donnent :

- ◆ 99 dB au niveau du moteur (équivalent à une moto de course).
- ◆ 83 dB au niveau du poste de l'opératrice (supérieur au bruit d'une rue à fort trafic).

C'est essentiellement la ventilation forcée du moteur à courant continu, équipant le système, qui est à l'origine de ce désagrément.

L'armoire électrique date de 1964. L'appareillage électrique est obsolète et les interventions de maintenance commencent à coûter cher.

Les conditions d'utilisation de la machine montrent que le moteur à courant continu existant est surdimensionné. En effet, le réglage du potentiomètre vitesse, par l'opératrice, ne dépasse jamais la position 6/10 (alors que la conception prévoyait une vitesse de rotation de 10/10, soit 1500 tr/min). Voir les parties 3 et 4 pour plus d'explication sur le fonctionnement de la machine.

Pour ces raisons principales, il est proposé d'étudier le changement de la motorisation de la machine d'inspection de tissu. Remplacement du moteur à courant continu et de son variateur par un moteur asynchrone avec son variateur associé.

La photo page suivante présente le moteur à courant continu qui équipe actuellement la machine.

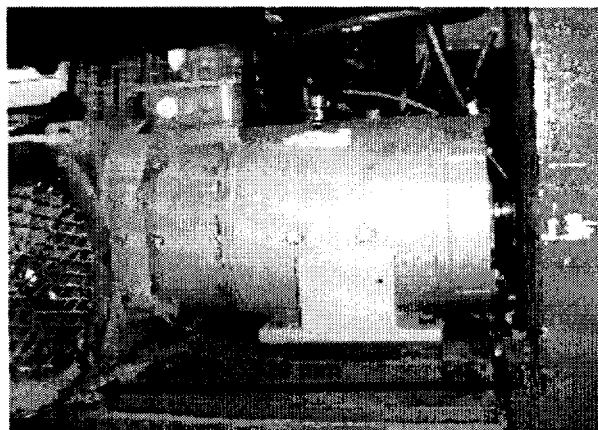
Les caractéristiques techniques existantes sont :

Moteur à courant continu type LPV 132 M

- Puissance : 4 kW à 1500 tr/min.
- Protection IP 23.
- Forme de construction à patte B3.
- Ventilation forcée par groupe.
- Moto-ventilateur 220/380 V triphasé.
- Tension d'induit : 310 V.
- Courant induit : 15,5 A.
- Tension d'excitation : 330 V.
- Courant inducteur : 0,96 A.
- Résistance d'induit : 3 Ω .

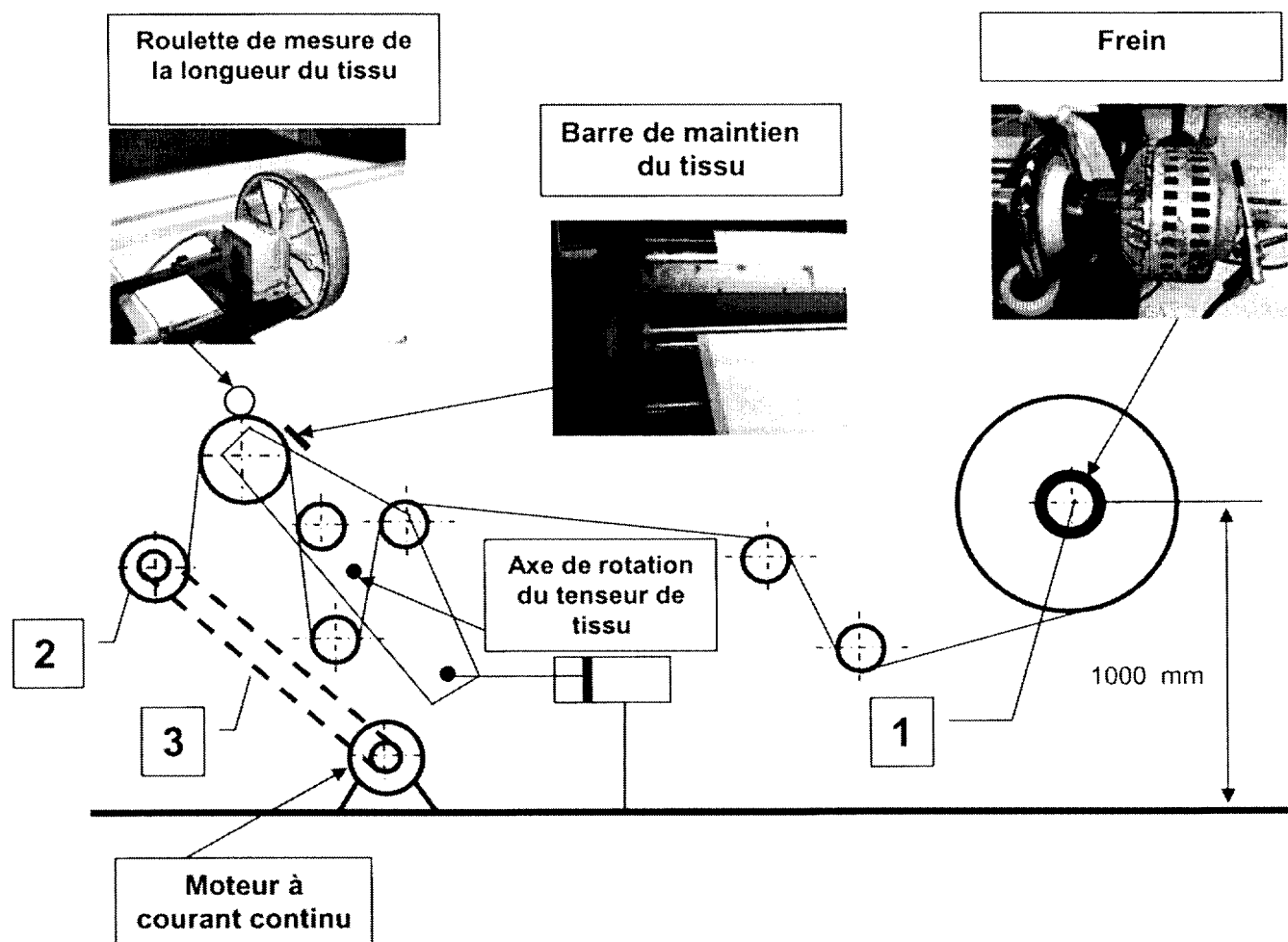
Variateur de vitesse type VPP 305 associé au moteur

- Pour moteur d'une puissance de 4 kW.
- Tension d'alimentation 380 V monophasé.
- Tension d'induit 310 V.
- Tension d'excitation 330 V.



3 – SYNOPTIQUE DE LA MACHINE.

Le synoptique ci-dessous précise certains aspects fonctionnels de la machine.



4 – DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT.

Une fois le tissu monté sur l'axe de déroulement (1), l'opératrice fait passer à la main le tissu autour des cylindres de détours jusqu'au mandrin d'enroulement (2), relié au moteur courant continu par une courroie crantée (3).

Premier réglage :

L'opératrice règle manuellement la pression d'air dans le frein de retenu, monté sur l'axe de déroulement (voir détail sur le synoptique). La valeur de la pression est déterminée par la qualité du tissu, laissée à l'appréciation de l'opératrice. Ce réglage définit la tension du tissu qui est considérée comme constante en raison de la présence du tenseur régulant les variations.

Deuxième paramétrage :

L'opératrice saisie la longueur à enrouler sur le clavier de l'ordinateur de supervision.

Phase de fonctionnement :

L'opératrice pilote l'enroulement du tissu à l'aide du potentiomètre qui règle la vitesse de défilement du tissu. Ce potentiomètre définit la consigne de vitesse fournie au variateur de vitesse VPP 305. La longueur du tissu est mesurée par un système à roue de mesure (voir détail sur le synoptique). Un codeur incrémental, monté sur l'axe de la roue de mesure, est relié à un compteur-afficheur industriel. Lorsque la longueur est atteinte, le système informatique coupe l'alimentation de puissance du moteur et bloque le tissu sur le cylindre supérieur avec la barre de maintien (voir détail sur le synoptique).

Phase de clôture :

L'opératrice coupe le tissu et appose un adhésif pour maintenir le tissu enroulé. Elle valide cette phase de clôture au niveau du système informatique qui délivre une étiquette collée sur le rouleau prêt à l'expédition.

La validation remet le compteur à zéro. Une nouvelle séquence est alors possible.

5 – CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE LA MACHINE.

- **Enroulement** : diamètre maxi de la bobine : 460 mm.
- **Enroulement** : diamètre du mandrin : 70 mm.
- **Largeur des bobines** : 900 mm.
- **Longueur de la machine** : 2 500 mm.
- **Vitesse maxi** : 166 m/min.
- **Vitesse mini** : 38 m/min.
- **Transmission** par courroie crantée.

Moteurs asynchrones LSMV pour variation de vitesse Caractéristiques électriques

C1 - Grilles de sélection

6
pôles

IP 55 - S1
Cl. F - ΔT 80 K

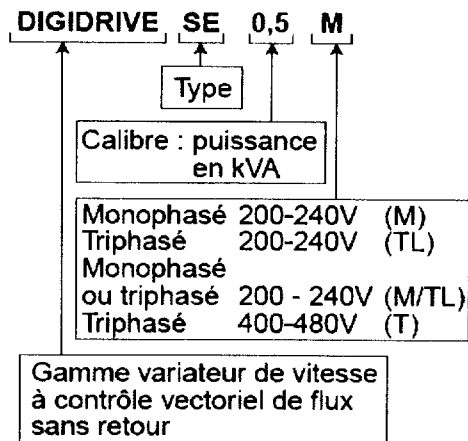
ALIMENTATION 400 V Y

50 Hz


Type	Puissance nominale à 50 Hz	Vitesse nominale	Couple nominal	Intensité nominale	Intensité à vide	Facteur de puissance	Rendement	Couple maximal / Couple nominal	Moment d'inertie	Masses
	P_N kW	N_N min ⁻¹	C_N N.m	I_N (60%) A	I_0 A	$\cos \varphi$	η	M_{Mx} / M_N	J kg.m ²	IM B3 kg
LSMV 90 S	0,75	930	7,9	2,1	1,58	0,77	68	2,6	0,0039	17
LSMV 90 L	1,1	915	11,4	3	2,1	0,75	70	2,5	0,0048	14
LSMV 100 L	1,5	905	15,8	4,2	3,4	0,74	70	2,7	0,0056	24
LSMV 112 M	2,2	905	22,8	5,8	4,2	0,76	72	2,6	0,0087	35
LSMV 132 S	3	945	30,6	7,1	3,8	0,78	81	2,5	0,0177	55
LSMV 132 M	4	980	40,6	9,3	5	0,75	64	2,8	0,0034	55
LSMV 132 M	5,5	980	56,3	12,7	7,6	0,71	64	2,7	0,0039	55
LSMV 160 M	7,5	989	74	16,2	6,9	0,77	68,5	2,5	0,089	77
LSMV 160 L	11	998	109	23,6	12,8	0,77	68,9	2,6	0,105	85
LSMV 180 L	15	972	147	30,1	14,5	0,91	68,1	2,8	0,123	135
LSMV 200 LT	18,5	970	162	37,1	18,2	0,91	68	2,8	0,235	160
LSMV 200 LU	22	990	214	44,9	21,3	0,77	91,4	3,1	0,354	160
LSMV 225 MG	30	992	292	58,4	28,2	0,90	92,3	2,8	0,787	235
LSMV 250 ME	37	990	381	71,1	30,1	0,91	92,7	2,5	0,954	305
LSMV 280 SC	45	978	438	86	37,8	0,91	92,7	2,7	0,981	405
LSMV 280 MC	55	977	538	104	42,8	0,92	92,8	2,6	1,191	480
LSMV 315 SP	75	980	731	140	59,9	0,92	93,3	3	3,084	660
LSMV 315 MP	90	990	877	165	58,8	0,94	93,4	2	3,769	760

LEROY-SOMER	Installation et mise en service	3218 fr - 11.2003 / g
DIGIDRIVE Variateur de vitesse		

1.1.3 - Désignation du produit



Exemple de plaque signalétique :

SE112025		SE 0,5M	0,25 kW
1 ~ L1, L2/N	3 ~ U, V, W	104=47	
V 200-240V 50-60Hz	0-240V 0-1000Hz	CE	
I 5,6A	1,5A	Serial No 3762250029	
		S.W. 37 02.01 Made in U.K.	

1.2 - Caractéristiques électriques

Calibre DIGIDRIVE	Réf. CT	Caractéristiques d'Entrée 200V -10 % à 240V +10 % 48 - 62 Hz Monophasé		Caractéristiques de Sortie 0 à $U_{Entrée}$ 0 à 1000 Hz Triphasé			
		I_e (A)	I_e crête <10ms (A)	fréquence de découpage			
				3 kHz et 6 kHz		12 kHz	
				P_{mot} (kW)	I_{sn} (A)	I_s max 60sec (A)	I_{sn} (A)
0,5M	SE11200025	5,6	100	0,25	1,5	2,3	1,5
1M	SE11200037	6,5	100	0,37	2,3	3,5	2,3
1,2M	SE11200055	8,8	100	0,55	3,1	4,7	3,1
1,5M	SE11200075	11,4	100	0,75	4,3	6,5	3,4

Calibre DIGIDRIVE	Réf. CT	Caractéristiques d'Entrée 200V -10 % à 240V +10 % 48 - 62 Hz Monophasé ou Triphasé			Caractéristiques de Sortie 0 à $U_{Entrée}$ 0 à 1000 Hz Triphasé			
		I_e (A)		I_e crête <10ms (A)	fréquence de découpage			
		3kHz et 6 kHz			12 kHz			
		1 ph	3 ph		P_{mot} (kW)	I_{sn} (A)	I_s max 60sec (A)	I_{sn} (A)
1,5M/TL	SE2D200075	11,0	5,5	55	0,75	4,3	6,5	4,0
2M/TL	SE2D200110	15,1	7,9	55	1,1	5,8	8,7	4,2
2,5M/TL	SE2D200150	19,3	9,6	35	1,5	7,5	11,3	7,5
3,5M/TL	SE2D200220	26,2	13,1	35	2,2	10,0	15	10,0