

**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 – ÉNONCE 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.

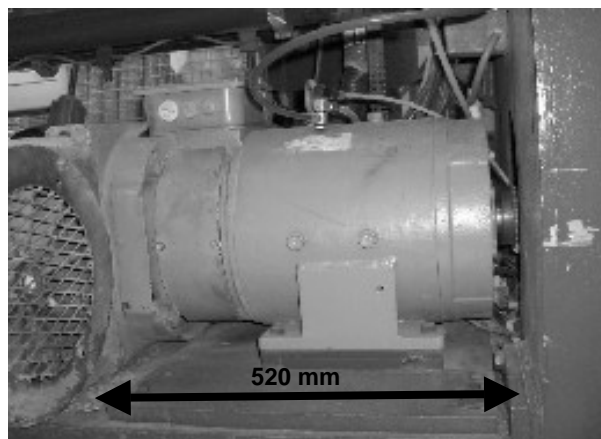
Les caractéristiques techniques existantes sont :

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 .

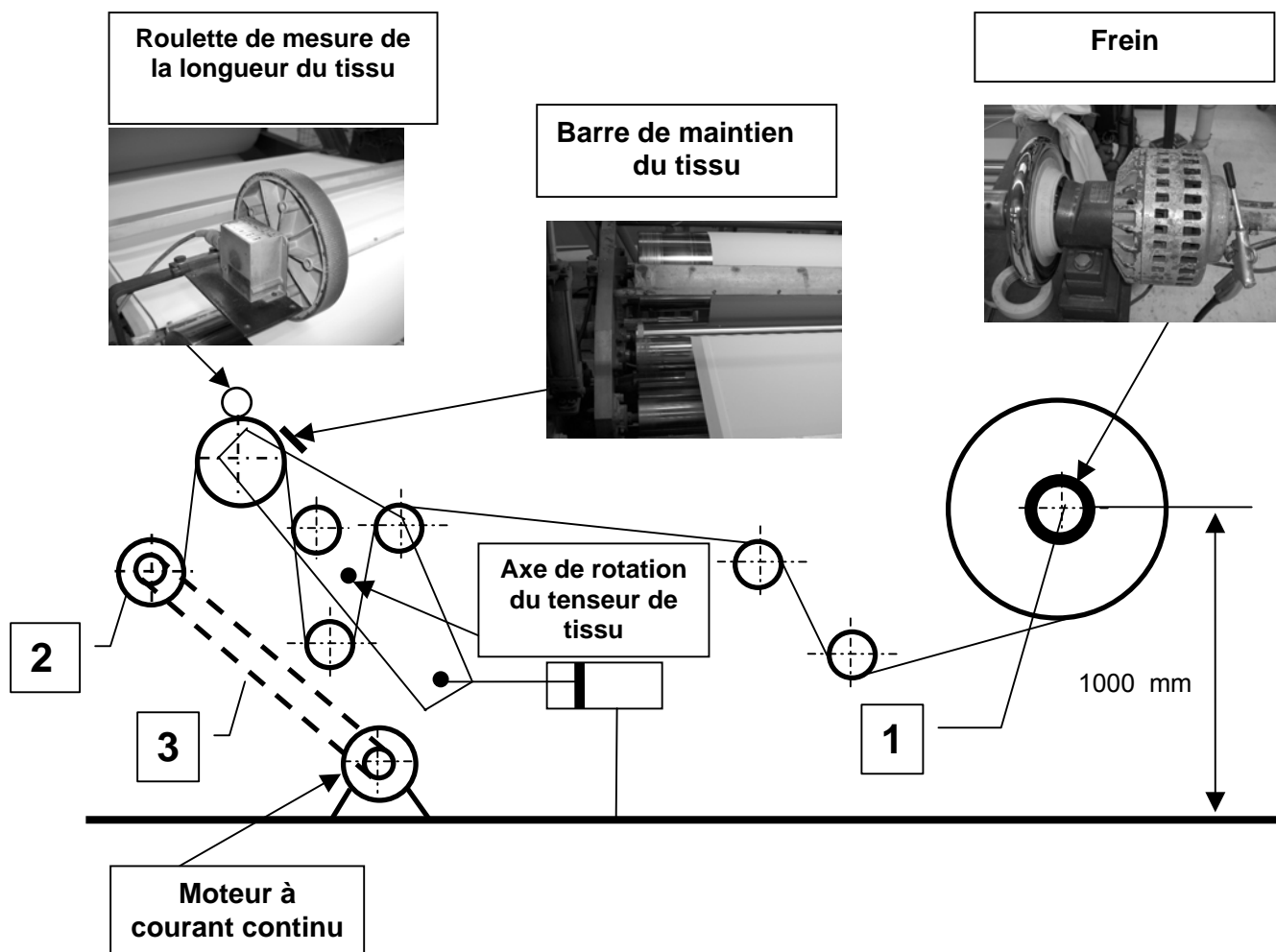
Variateur de vitesse type VPP 305 associé au moteur

- 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

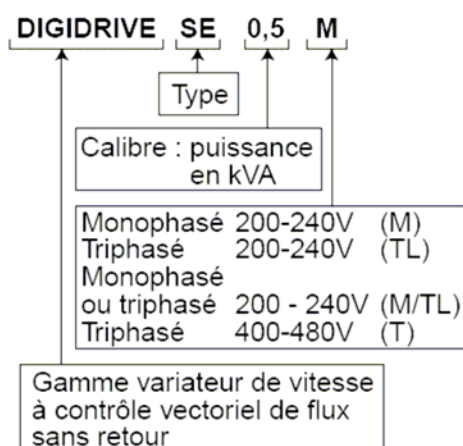
ALIMENTATION 400 V Y

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	Masse
	P_N kW	N_N min ⁻¹	C_N N.m	I_N (400V) A	I_0 A	$\cos \varphi$	η	M_M / M_N	J kg.m ²	IM B3 kg
LSMV 90 S	0,75	930	7,8	2,1	1,58	0,77	68	2,8	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	0,0058	24
LSMV 112 M	2,2	905	22,8	5,8	4,2	0,76	72	2,5	0,0087	35
LSMV 132 S	3	945	30,6	7,1	3,6	0,78	81	2,5	0,0177	55
LSMV 132 M	4	960	40,8	9,3	5	0,75	84	2,8	0,0034	55
LSMV 132 M	5,5	960	56,3	13,7	7,6	0,71	84	2,7	0,0039	55
LSMV 160 M	7,5	960	74	16,3	8,9	0,77	86,5	2,5	0,088	77
LSMV 160 L	11	968	109	23,5	12,8	0,77	86,9	2,8	0,105	85
LSMV 180 L	15	972	147	30,1	14,5	0,81	88,1	2,8	0,123	135
LSMV 200 LT	18,5	970	182	37,1	18,2	0,81	89	2,8	0,235	160
LSMV 200 LU	22	980	214	44,9	21,3	0,77	91,4	3,1	0,354	190
LSMV 225 MG	30	982	292	58,4	26,2	0,80	92,3	2,8	0,787	235
LSMV 250 ME	37	980	361	71,1	30,1	0,81	92,7	2,5	0,854	305
LSMV 280 SC	45	979	439	88	37,8	0,81	92,7	2,7	0,991	405
LSMV 280 MC	55	977	538	104	42,8	0,82	92,8	2,8	1,191	480
LSMV 315 SP	75	980	731	140	59,9	0,83	93,3	3	3,084	660
LSMV 315 MP	90	980	877	165	59,8	0,84	93,4	3	3,799	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	104F47	
V 200-240V 50-60Hz	0-240V 0-1000Hz	CE	
I 5,6A	1,5A	Serial No : 3782250029	
S.W : 01.09.01		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

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

Calibre DIGIDRIVE	Réf. CT	Caractéristiques d'Entrée 200V -10 % à 240V +10 % 48 - 62 Hz Triphasé		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)
5,5TL	SE23200400	21	35	4	17,0	25,5	13,1
8TL	SE33200550	22,8	44	5,5	25,0	37,5	25,0
11TL	SE33200750	24,6	44	7,5	28,5	42,8	26,2

Calibre DIGIDRIVE	Réf. CT	Caractéristiques d'Entrée 380V -10 % à 480V +10 % 48 - 62 Hz Triphasé		Caractéristiques de Sortie 0 à U _{Entrée} 0 à 1000 Hz Triphasé				
		I _e (A)	I _e crête (*) (A)	fréquence de découpage				
				3 kHz			6 kHz	12 kHz
				P _{mot} (kW)	I _{sn} (A)	I _s max 60sec (A)	I _{sn} (A)	I _{sn} (A)
1,5T	SE23400075	3,6	90	0,75	2,1	3,2	2,1	x
2T	SE23400110	4,8	90	1,1	3,0	4,5	3,0	3,0
2,5T	SE23400150	6,4	90	1,5	4,2	6,3	4,2	4,2
3,5T	SE23400220	9,3	60	2,2	5,8	8,7	5,8	5,8
4,5T	SE23400300	11	60	3	7,6	11,4	7,6	6,6
5,5T	SE23400400	14	60	4	9,5	14,3	9,5	6,7
8T	SE33400550	13,0	80	5,5	13,0	19,5	13,0	12,0
11T	SE33400750	15,4	80	7,5	16,5	24,8	16,5	11,9
16T	SE43401100	23	40	11	24,5	36,8	24,5	x
22T	SE43401500	27,4	40	15	30,5	45,8	24,5	x
27T	SE43401850	34	40	18,5	37	55,5	25	x
33T	SE53402200	40	28	22	46	69	40	x
40T	SE53403000	52	28	30	60	90	40	x
50T	SE53403700	66	28	37	70	105	46	x

- * • Pour les calibres 1,5T à 27T : durée de I crête à la mise sous tension < 10 ms.
- Pour les calibres 33T à 50T : durée de I crête à la mise sous tension < 50 ms.

Nota : Modifier la fréquence de découpage à 3kHz permet d'obtenir une valeur de I_{sn} plus importante. Pour cela, il faut modifier le paramètre **37**. Se reporter au §4 « Mise en service ».

DIGIDRIVE

Variateur de vitesse

4.7.2.2 - Explication des paramètres

01 : Limite minimum

Plage de variation : 0 à **02**

Réglage usine : 0

Ce paramètre définit la fréquence minimum.

ATTENTION :

- Ce paramètre est inactif lors de la marche par impulsions.
- Dans le cas où la valeur de **02** est inférieure à celle de **01**, la valeur de **01** est automatiquement modifiée à la nouvelle valeur de **02**.

02 : Limite maximum

Plage de variation : 0 à 1000,0 Hz

Réglage usine : Eur = 50,0 Hz

USA = 60,0 Hz

Ce paramètre définit la fréquence maximum dans les deux sens de rotation.

ATTENTION :

La compensation de glissement et la limitation de courant peuvent entraîner une fréquence de sortie légèrement supérieure.

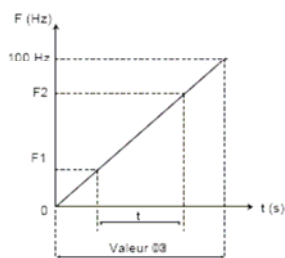
03 : Rampe d'accélération 1

Plage de variation : 0 à 3200,0s/100Hz

Réglage usine : 5,0s/100Hz

Réglage du temps pour accélérer de 0 à 100 Hz.

$$\mathbf{03} = \frac{t \times 100\text{Hz}}{(F2-F1)\text{Hz}}$$



Exemple :

L'application nécessite une accélération de 20Hz à 50Hz en 1,5 secondes.

La valeur à paramétrer en **03** est donc :

$$\mathbf{03} = \frac{1,5\text{s} \times 100\text{Hz}}{(50-20)\text{Hz}} = 5$$

ATTENTION :

Dans le cas où **03** = 0, une rampe minimum de 0,1s/100 Hz est tout de même active.

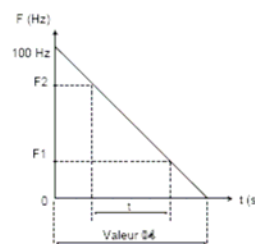
04 : Rampe de décélération 1

Plage de variation : 0 à 3200,0 s/100Hz

Réglage usine : 10,0 s/100Hz

Réglage du temps pour décélérer de 100Hz à 0.

$$\mathbf{04} = \frac{t \times 100\text{Hz}}{(F2-F1)\text{Hz}}$$



Exemple :

L'application nécessite une décélération de 50Hz à 20Hz en 3 secondes.

La valeur à paramétrer en **04** est donc :

$$\mathbf{04} = \frac{3\text{s} \times 100\text{Hz}}{(50-20)\text{Hz}} = 10$$

ATTENTION :

- Dans le cas où **30** = 1 ou 2, il se peut que la rampe de décélération soit automatiquement modifiée par le variateur. (Se reporter à l'explication du paramètre **30** au § 4.8).
- Dans le cas où **04** = 0, une rampe minimum de 0,1s/100 Hz est tout de même active.

DIGIDRIVE

Variateur de vitesse

05 : Sélection des références

Plage de variation : A1.A2, A1.Pr, A2.Pr,
Pr, Pad
Réglage usine : **Eur = A1.A2**
USA = Pad

A1.A2 : Sélection par entrées logiques de la référence analogique 1 (A1) ou 2 (A2), et marche par impulsions.

A1.Pr : sélection par entrées logiques de la référence analogique 1 (A1) ou 3 fréquences pré-réglées.

A2.Pr : sélection par entrées logiques de la référence analogique 2 (A2) ou 3 fréquences pré-réglées.

Pr : sélection par entrées logiques des fréquences pré-réglées.

Pad : référence au clavier.

(Se référer aux schémas de contrôle § 3.6.4.1 à § 3.6.4.5).

06 : Courant nominal moteur

Plage de variation : 0 à I_{sn} (A)
(I nominal variateur)

Réglage usine : I_{sn}
C'est la valeur du courant nominal moteur relevé sur la plaque signalétique. La surcharge est prise à partir de cette valeur.

07 : Vitesse nominale moteur (à pleine charge)

Plage de variation : 0 à 9999min⁻¹
Réglage usine : **Eur = 1500 min⁻¹**
USA = 1800 min⁻¹

C'est la vitesse en charge du moteur relevée sur la plaque signalétique.

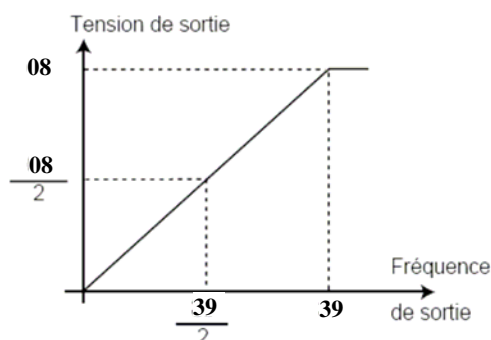
ATTENTION :

Dans le cas d'applications à forte inertie (ex. : ventilation) des surtensions peuvent se produire sur le bus CC. Paramétrer alors 07 à 0.

08 : Tension nominale moteur

Plage de variation : M/TL = 0 à 240 V
T = 0 à 480V
Réglage usine : M/TL = 230V
T = **Eur : 400V**
USA : 460V

Permet de définir la caractéristique tension fréquence comme suit :



09 : Facteur de puissance (Cos φ)

Plage de variation : 0 à 1,00
Réglage usine : 0,85
Le Cos φ est mesuré automatiquement pendant une phase d'autocalibrage de niveau 2 (voir 38) et réglé dans ce paramètre. Dans le cas où la procédure d'autocalibrage n'a pu être effectuée, entre la valeur du Cos φ relevée sur la plaque signalétique du moteur.

10 : Accès niveau 2 et mémorisation code de sécurité

Plage de variation : L1, L2, Loc
Réglage usine : L1
L1 : Accès niveau 1. Seuls les paramètres 01 à 10 sont accessibles au clavier
L2 : Accès niveau 2. Les paramètres 01 à 54 sont accessibles au clavier.
Loc : Utilisé pour mémoriser ou réactiver un code de sécurité (se reporter à la procédure §4.6).



Roues de mesure

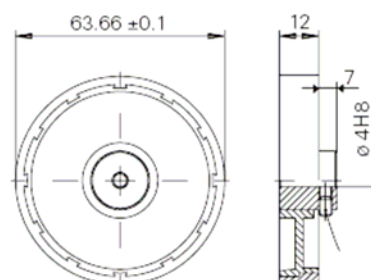
MR2xx
MR5xx


1 2 3

Roues de mesure de 20 cm de développement

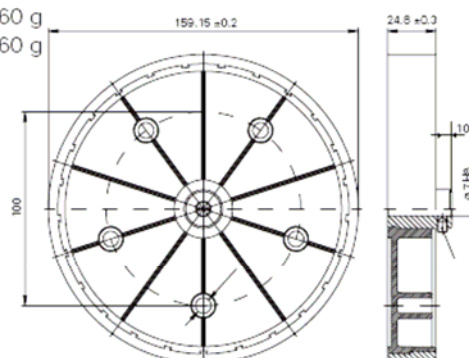
Reference	Revetement	Profil	Alésage	Poids
MR211.07A	métallique strié	1	Ø 7 mm	50 g
MR211.10A	métallique strié	1	Ø 10 mm	50 g
MR241.07D	synthétique lisse	2	Ø 7 mm	35 g
MR241.10D	synthétique lisse	2	Ø 10 mm	35 g
MR291.07D	synthétique strié	3	Ø 7 mm	35 g
MR291.10D	synthétique strié	3	Ø 10 mm	35 g

Alésage Ø 4, Ø 5, Ø 6 mm sur demande



Roues de mesure de 50 cm de développement

Reference	Revetement	Profil	Alésage	Poids
MR512.07A	métallique strié	1	Ø 7 mm	340 g
MR512.10A	métallique strié	1	Ø 10 mm	340 g
MR542.07D	synthétique lisse	2	Ø 7 mm	260 g
MR542.10D	synthétique lisse	2	Ø 10 mm	260 g
MR592.07D	synthétique strié	3	Ø 7 mm	260 g
MR592.10D	synthétique strié	3	Ø 10 mm	260 g





Codeur incrémental Sortie 1 voie ou 2 voies

G305



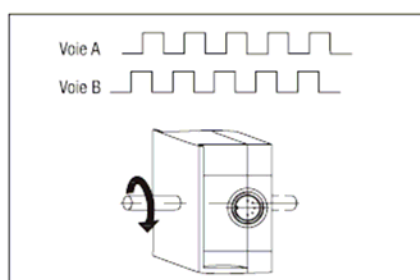
- Codeur économique
- Résolution jusqu'à 125 impulsions en 1 voie A
- Résolution jusqu'à 60 impulsions en 2 voies A et B
- Sorties compatibles NPN et PNP
- Principe opto-électronique
- Alimentation 10-30 VDC
- 1 ou 2 sorties d'axe Ø7 mm
- Fixation axiale et radiale

Caractéristiques électriques

- > **Alimentation** 10 à 30 VDC
- > **Consommation à vide** 40 mA
- > **Fréquence de commutation** 10 kHz max.
- > **Sorties** compatibles NPN et PNP
niveau haut \approx U alim
niveau bas \leq 1,5 V
charge max. 40 mA par sortie

> Diagramme des sorties

Pour le sens de rotation indiqué par la flèche



Caractéristiques mécaniques

- > **Vitesse maxi** 6 000 t/mn
- > **Couple** \leq 0,2 Ncm
- > **Charge** Axiale 5 N
Radiale 10 N
- > **Poids** 130 g
- > **Température d'utilisation** -20 °C ... +60 °C
- > **Humidité relative** 95% sans condensation
- > **Protection** IP52

Raccordement



Embase radiale mâle à 5 contacts, connecteur femelle avec ou sans câble.

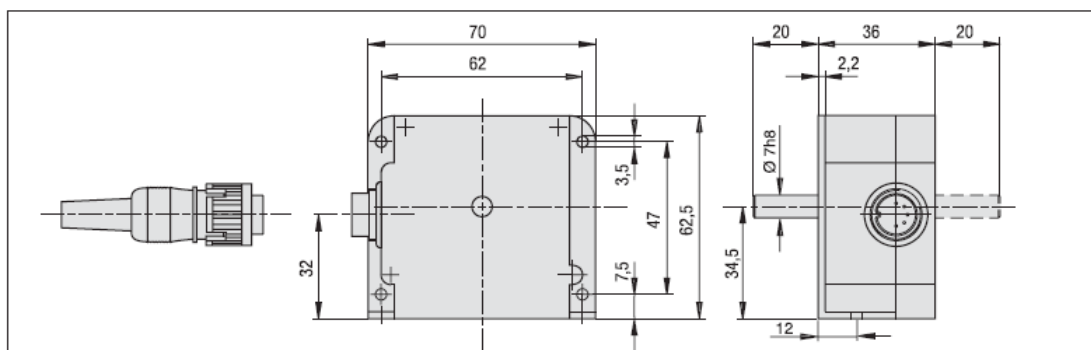
> Affectation des bornes et des couleurs du câble

Borne	Cable	Designation
1	brun	+ U alim.
2	bleu	0V alim.
3	noir	Voie A
4	beige	Voie B
5	—	—



G305

Dimensions



Références de commande

G305 avec 1 voie A

Sortie d'axe

- 010 1 sortie d'axe Ø 7 mm
- 020 2 sorties d'axe Ø 7 mm

Raccordement

- 0 Embase radiale mâle
- A Embase radiale mâle + connecteur femelle
- B Embase radiale mâle + connecteur femelle et câble blindé de 2 m
- D Embase radiale mâle + connecteur femelle et câble blindé de 5 m
- F Embase radiale mâle + connecteur femelle et câble blindé de 10 m

Résolution (nombre d'impulsions par tour)

- | | |
|----------|-----------|
| 08 5 imp | 03 50 imp |
| 11 10 | 04 60 |
| 01 20 | 13 80 |
| 12 25 | 06 100 |
| 02 30 | 07 120 |
| 10 40 | 15 125 |

G305. □□□ □1□□

G305 avec 2 voies A et B

Sortie d'axe

- 210 1 sortie d'axe Ø 7 mm
- 220 2 sorties d'axe Ø 7 mm

Raccordement

- 1 Embase radiale mâle
- 2 Embase radiale mâle + connecteur femelle
- 3 Embase radiale mâle + connecteur femelle et câble blindé de 2 m
- 5 Embase radiale mâle + connecteur femelle et câble blindé de 5 m
- 7 Embase radiale mâle + connecteur femelle et câble blindé de 10 m

Résolution (nombre d'impulsions par tour)

- A1 5 imp
- A7 25
- A8 30
- A9 40
- A3 50
- A4 60

G305. □□□ □A□□

Le connecteur et les câbles sont également disponibles en tant qu'accessoires, voir ci-dessous.

Accessoires

- Z 127.001 Connecteur femelle 5 contacts, sans câble
- Z 127.002 Câble blindé de 2 m raccordé sur connecteur femelle 5 contacts
- Z 127.004 Câble blindé de 5 m raccordé sur connecteur femelle 5 contacts
- Z 127.006 Câble blindé de 10 m raccordé sur connecteur femelle 5 contacts
- MR 2.., MR 5.. Roues de mesure
- Z 1121 Accouplement flexible

En fin de catalogue, vous trouverez les fiches techniques détaillées de tous les accessoires.





Compteur totalisateur avec grand affichage Format DIN 48 x 96 mm

N 214



- Affichage 6 digits, LED rouge 14 mm
- Totalisateur
6 digits avec signe,
facteur de conversion des impulsions,
valeur de positionnement avec signe,
- Liaison série RS485, RS422 ou RS232

Fonctionnement

⇒ TOTALISATEUR

➤ 5 modes de comptage, 2 entrées A et B

- Unidirectionnel 1 voie A
- Différentiel 2 voies A - B
- Somme de 2 voies A + B
- Bidirectionnel 1 voie A + sens B (Up/Down)
- Bidirectionnel 2 voies déphasées A et B

➤ 2 entrées de commande

Reset

Permet de repositionner le totalisateur à la valeur de positionnement.

Stop

Cette entrée peut être programmée en
- *Stop* : pendant que l'entrée est activée, les impulsions de comptage ne sont pas prises en compte.

- *Hold* : permet de figer momentanément l'affichage le temps d'une lecture.
- *Print* : envoi de la valeur courante du totalisateur sur la liaison série.

➤ Sortie de commande relais ou statique

La sortie est activée lorsque le totalisateur atteint par comptage la valeur 0 ou la valeur de positionnement.

⇒ LIAISON SERIE

Permet de connecter le compteur à un PC ou à un automate pour l'acquisition des données de production ou pour la programmation du compteur.

Caractéristiques techniques

➤ Entrées de commande

Compatibles, par programmation, NPN, PNP, Namur ou TTL
Tension de commande 5 à 40 VDC
Fréquence de comptage 10 kHz max.

➤ Sortie 24 VDC, courant max. 100 mA

Pour alimenter un codeur ou un détecteur

➤ Sortie relais à contact inverseur

Sortie activée lorsque le totalisateur atteint par comptage la valeur 0 ou la valeur de positionnement

Programmable en contact permanent ou en contact de passage de 0,01 s à 99,99 s
Pouvoir de coupure 260 VAC / 1A / 150 VA

➤ Sortie statique

Sortie activée lorsque le totalisateur atteint par comptage la valeur 0 ou la valeur de positionnement

Sur photocoupleur
Charge 40 V, 10 mA max.

➤ Liaison série RS485, RS422 ou RS232

Protocole ASCII
Vitesse max. 4800 bauds

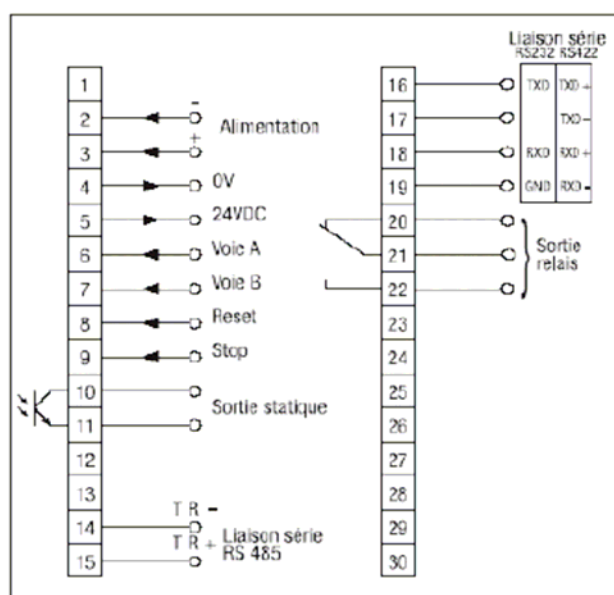
➤ Alimentation

- 24 ou 48 VAC, sélection par commutateur
- 115 ou 230 VAC, sélection par commutateur
- 24 VDC
Consommation 7 VA

➤ Poids 300 g

N 214

- **Température d'utilisation** 0 °C ... +60°C
- **Protection en façade** IP65
- **Dimensions** 48 x 96 x 121 mm
Découpe 45 x 92 mm
Fixation par étrier fourni
- **Raccordement**
Connecteurs débrochables avec bornes à visser, section 1,5 mm² max. Il est recommandé de réaliser le câblage des lignes de commande en câble blindé et de les séparer des lignes d'alimentation et de puissance.
- **Compatibilité CEM, selon normes**
EN50082-2 niveau 3 et EN55011 classe B

Raccordement**Références de commande**

	Liaison série et sortie relais
00	Sans
11	Liaison série RS485 et sortie relais
21	Liaison série RS422 et sortie relais
31	Liaison série RS232 et sortie relais
	Alimentation
1	24 / 48 VAC
2	115 / 230 VAC
3	24 VDC

N214. □□ □ AX01

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

**ÉPREUVE E4
MOTORISATION DES SYSTÈMES**

DOSSIER TRAVAIL

Machine d'inspection de tissu

Ce dossier comporte 5 pages.

Temps conseillé :

LECTURE DU SUJET : 20 minutes environ

PARTIE 1 : 70 minutes

PARTIE 2 : 60 minutes

PARTIE 3 : 30 minutes

1 – ÉTUDE DE LA MOTORISATION COURANT CONTINU.

Les données utilisées dans cette partie sont dans le « Dossier technique ».

11 –Mesure des paramètres physiques.

Objectif : Réaliser le schéma de montage d'appareils de mesures sur la machine à courant continu afin de relever les paramètres physiques permettant de déterminer la puissance maximale nécessaire du moteur (correspondant à la vitesse maximale réelle d'utilisation : le potentiomètre vitesse réglé sur la position 6/10).

Question 1 :

Sur le document réponse R1, placer un oscilloscope permettant de mesurer la forme de la tension d'induit et la forme de l'intensité circulant dans l'induit (préciser les appareils utilisés).

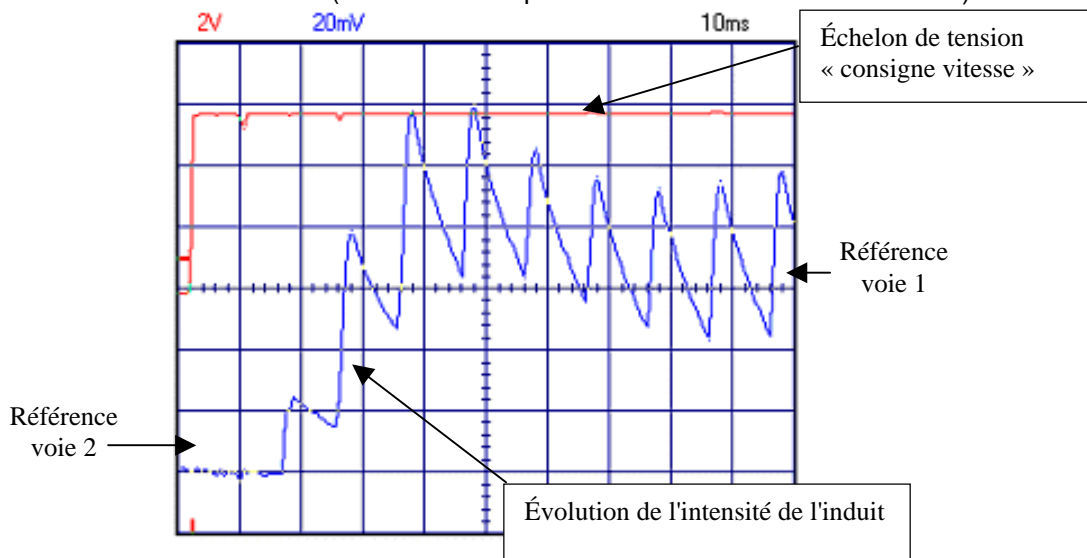
Placer un voltmètre et un ampèremètre pour relever la valeur moyenne de la tension d'induit et de l'intensité circulant dans l'induit (préciser le type d'appareils utilisés).

12 –Exploitation des oscillogrammes.

Objectif : Déterminer différentes grandeurs physiques en régime transitoire et en régime permanent d'après les oscillogrammes relevés.

Question 2 :

Le relevé du régime transitoire (mise en fonction de la machine) a été réalisé à la suite du branchement des différents appareils de mesure. Ce régime transitoire correspond à l'enroulement d'une bobine de tissu de 2 mètres. L'oscillogramme ci-dessous présente l'évolution de l'intensité d'induit de la machine à courant continu suite à un échelon de « consigne vitesse » sur la partie commande du variateur de vitesse (ceci est réalisé par la mise en marche de la machine).



Réglage de l'oscilloscope (incluant les sondes) :

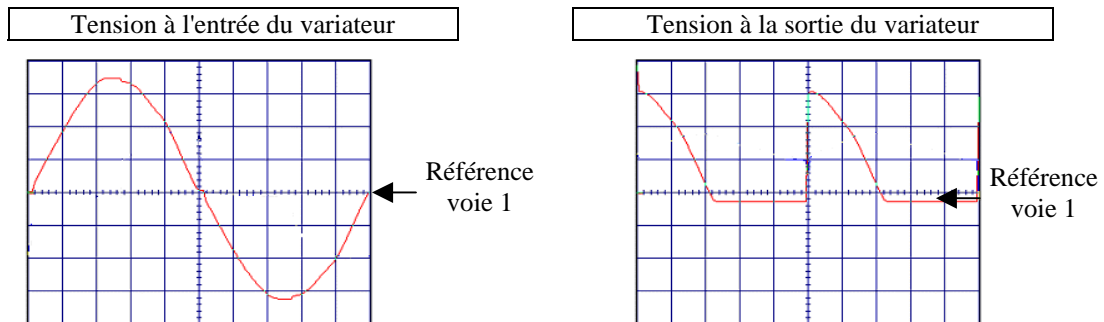
- voie 1 : 2V/DIV.
- voie 2 : 1,5 A/DIV.
- base de temps : 10ms/DIV.

D'après la forme de l'évolution de l'intensité du courant d'induit :

- Déterminer l'ordre du régime transitoire (premier ou deuxième ordre), justifier la réponse.
- Indiquer ce qui peut justifier l'oscillation de l'intensité du courant d'induit (une justification est suffisante).

Question 3 :

La tension à l'entrée du variateur de vitesse et la tension à la sortie de ce même variateur (la sortie du variateur étant la tension d'alimentation d'induit) ont été relevées. Ces deux relevés figurent ci-dessous :



Calibre de l'oscilloscope (en tenant compte de la sonde de tension) : 100 V/DIV, base de temps identique pour les deux relevés 2ms.

D'après ces deux oscillogrammes :

- Indiquer le type de pont de puissance (ainsi que les éléments qui le constituent) réalisant cette modification du signal.
- Mesurer la période de la tension d'alimentation du variateur et la période de la tension aux bornes de l'induit. En déduire la fréquence de chaque signal.

Question 4 :

Sur le document réponse R2, l'oscillogramme de la tension d'induit et du courant d'induit pendant le régime permanent de fonctionnement a été relevé. D'après cet oscillogramme, compléter le document réponse R2.

Question 5 :

D'après l'oscillogramme de l'intensité circulant dans l'induit du document réponse R2, indiquer si la conduction est interrompue ou ininterrompue. Justifier la réponse.

Si l'on souhaitait limiter l'ondulation de l'intensité dans l'induit de la machine à courant continu, quel serait le dipôle élémentaire à rajouter et à quel endroit faudrait-il le rajouter ?

13 – Exploitation des tableaux de mesures.

Objectif : Déterminer les valeurs de la tension d'induit et de l'intensité en régime permanent. Établir la liaison entre la puissance absorbée par l'induit et le couple électromagnétique nécessaire.

Question 6 :

Durant la phase de fonctionnement correspondant à la réalisation d'une bobine de 60 mètres de tissu, l'ampèremètre situé dans le circuit d'induit, indique une intensité du courant moyen de 8 A. Ce courant est constant durant toute la phase de bobinage. Le voltmètre (également situé dans le circuit d'induit) indique une tension moyenne de 93,2 V.

À partir de ces données et du schéma équivalent document réponse R1, calculer la valeur du couple électromagnétique sachant que la vitesse de rotation mesurée est de 830 tr/min, sur l'arbre moteur (le potentiomètre vitesse étant toujours réglé sur la position 6/10).

Le couple utile est-il supérieur ou inférieur à ce couple électromagnétique ? Justifier la réponse.

Question 7 :

Étant donné que le courant d'induit est constant et que l'excitation de la machine est également constante, que peut-on dire du couple électromagnétique ? Donner la relation liant le moment du couple électromagnétique à l'intensité du courant circulant dans l'induit.

Quel est l'élément du système qui impose la valeur de ce couple ? Se reporter au document technique page DT2/13.

Question 8 :

Que peut-on dire de l'utilisation du moteur à courant continu au regard des mesures précédentes ?
La vitesse de rotation est-elle un paramètre déterminant pour le choix de ce moteur dans l'application qui lui est demandée ?

14 – Variation de la vitesse du moteur à courant continu.

Objectif : Analyser le fonctionnement du variateur de vitesse associé à la machine à courant continu.

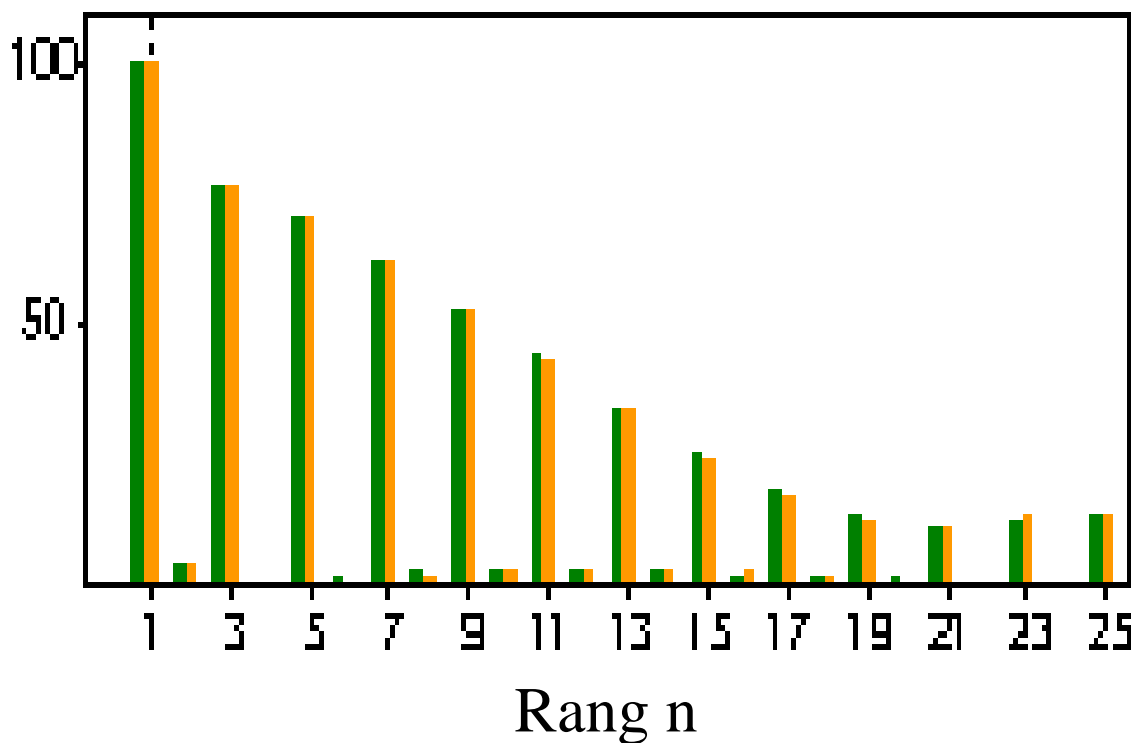
Question 9 :

Quelles sont les fonctions du variateur ?
Sur quelle grandeur physique agit-il ?

Question 10 :

En amont du variateur de vitesse il a été relevé la répartition des harmoniques sur l'intensité du courant absorbée par le variateur.

Th_n en %



Que peut-on dire d'une telle répartition harmonique (ordre, amplitude) ?
Proposer une solution technologique pour réduire ces harmoniques.

2 – ÉTUDE DE LA MOTORISATION ASYNCHRONE.

21 – Détermination du moteur asynchrone.

Objectif : Choisir le moteur asynchrone en conformité avec les essais précédents.

Question 11 :

L'étude de la motorisation en courant continu a débouché sur les résultats suivants :

- Vitesse de rotation proche de 1000 tr/min.
- La puissance déterminée par convenance industrielle est de l'ordre de 1500W.

Choisir le moteur asynchrone après avoir mené une petite étude économique et technique sur la base des informations ci-dessous et de la documentation constructeur dans le dossier technique (page 4/13). L'évaluation de cette question portera essentiellement sur la pertinence de l'argumentation, sachant qu'il y a plusieurs réponses possibles.

Exemple de désignation complète du choix du moteur :

Nb de pôles/vitesse de synchronisme(tr /min)	Type	Puissance nominale	Forme de construction	Tension réseau	Fréquence réseau	Indice de protection
4P/1500 min-1	LSMV 180 M	18,5 kW	IM 1001 (IM B3)	400 V	50 Hz	IP55

Nota :

Dans le type LSMV 180 M, la valeur 180 correspond à la hauteur d'axe de l'arbre moteur.

Désignation du moteur	Pu	Prix HT
LSMV 100 L	1,5 kW	386 €
LSMV 112 M	2,2 kW	501 €
LSMV 132 S	3 kW	690 €
LSMV 132 M	4 kW	835 €

Le barème horaire a été estimé à 100 € HT.

Compléter le document réponse R3.

22 –Détermination du variateur de vitesse pour le moteur asynchrone.

Objectif : Choisir le variateur associé au moteur asynchrone précédemment déterminé, sachant que le réseau est de 400V 50Hz triphasé sans neutre.

Question 12 :

Sur quel paramètre agit le variateur pour faire varier la vitesse ?
 Quel est le paramétrage du variateur pour fonctionner à couple constant ?

Question 13 :

Choisir le variateur de vitesse associé à la motorisation déterminée à la question 11. Utiliser la documentation constructeur située dans le dossier technique de 5/13 à 8/13.

Question 14 :

Déduire de la question précédente le couplage du moteur, sachant que chaque enroulement du moteur supporte 230V.

Réaliser sur le document réponse R4 le couplage adéquat.

Question 15 :

Avec ce nouveau variateur, aurait-on la même répartition des harmoniques que celle indiquée dans la question 10 ?

Question 16 :

Compléter le tableau de paramétrages du variateur document réponse R5. Utiliser le document constructeur dans le dossier technique de 5/13 à 8/13.

Quelle est la durée de l'accélération pour une séquence de fonctionnement avec le potentiomètre vitesse réglée sur 3/10 ?

Question 17 :

Compléter le tableau avec les symboles document réponse R6 et donner leur fonction.
Un départ moteur doit assurer la protection contre les surcharges. Quel est l'appareil qui réalise cette protection, dans la situation d'étude ?

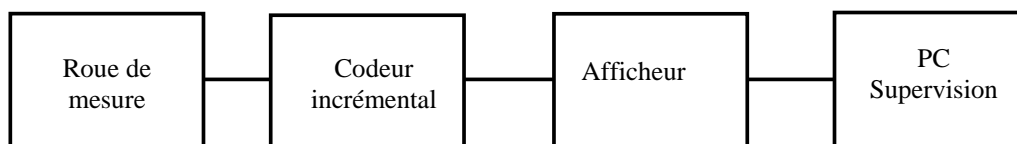
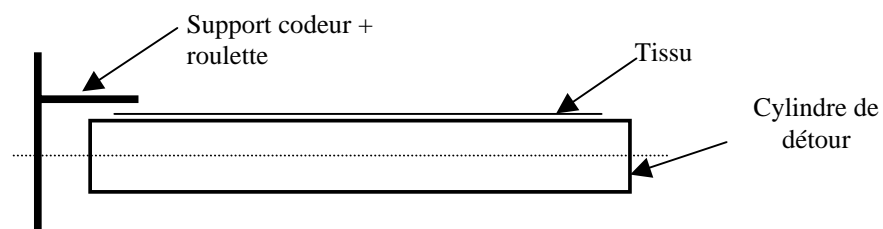
Question 18 :

Compléter le schéma électrique de puissance document réponse R7 avec les constituants de la question 17.

3 – ÉTUDE DE LA MESURE DE LONGUEUR.

Objectif : Choisir les éléments pour mesurer la longueur du tissu enroulé.

La chaîne de mesure est définie ci-dessous :

**Question 19 :**

Il s'agit de mesurer la longueur de tissu avec une précision au centimètre.

La roue de mesure sera en matériau synthétique strié afin d'éviter tout glissement sur le tissu. Le PC superviseur est informé en permanence de la longueur enroulée à travers la liaison RS232 du port série COM1.

Choisir les constituants de la chaîne de mesure dans les documents constructeurs :

- accessoire roues de mesure MR2xx ou MR5xx,
- codeur incrémental G305,
- compteur totalisateur N214.

Donner pour chaque constituant la référence complète. Utiliser les documents dans le dossier technique pages 9/13 à 13/13.

Question 20 :

Compléter le schéma de raccordement de l'ensemble : alimentation + codeur + afficheur sur le document réponse R8. Utiliser le document constructeur dans le dossier technique page 13/13.

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

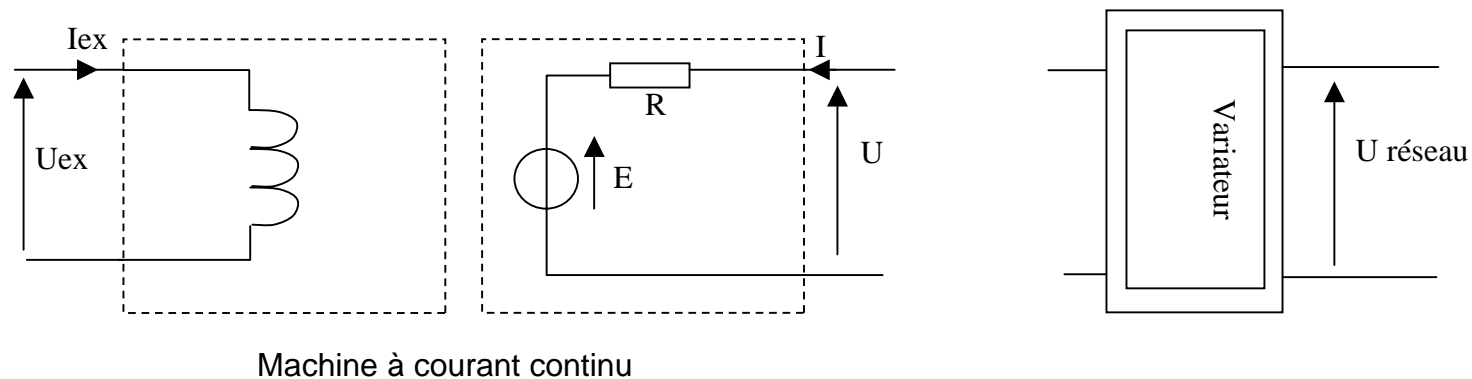
**ÉPREUVE E4
MOTORISATION DES SYSTÈMES**

DOSSIER RÉPONSE

Machine d'inspection de tissu

Ce dossier comporte 6 pages.

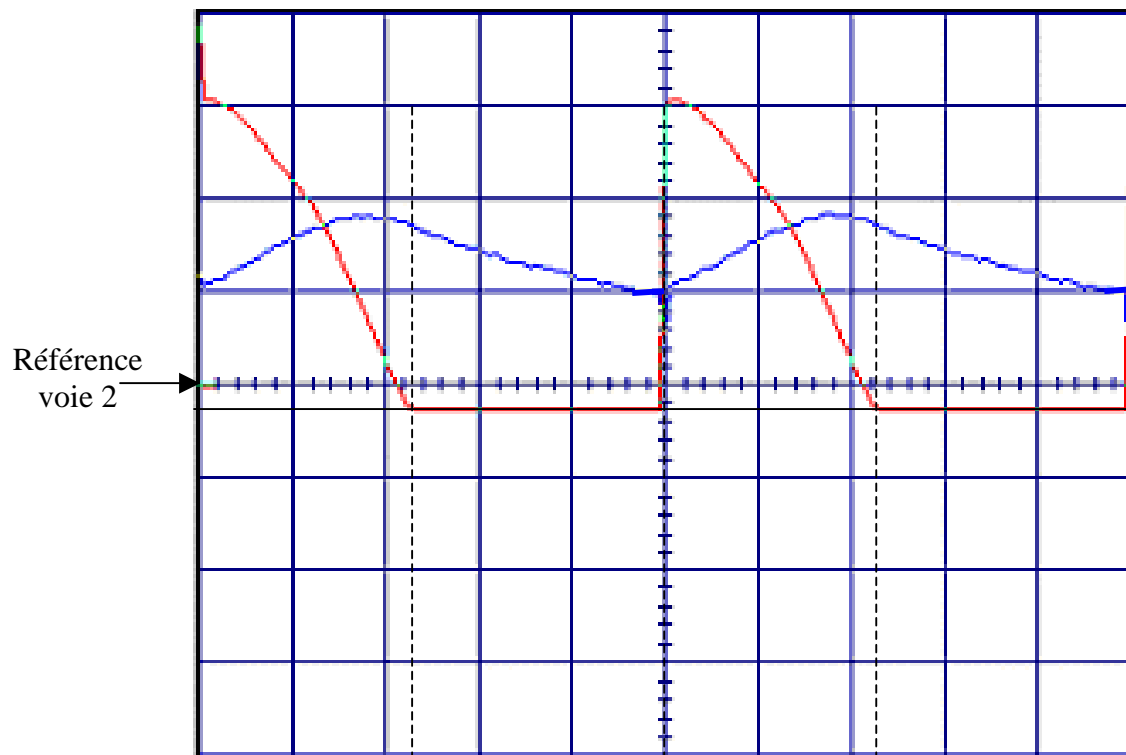
Document réponse R1



Préciser les caractéristiques des appareils utilisés en remplissant le tableau ci-dessous :

Types d'appareils	caractéristiques ou position des commutateurs

Document réponse R2



Calibres oscilloscope :

- voie 1 : 0,5 V/DIV
- voie 2 : 50 mV/DIV
- base de temps : 2ms/DIV

Sondes utilisés

- tension : * 200
- intensité : 10 mV/A

Référence
voie 2

Référence
voie 1

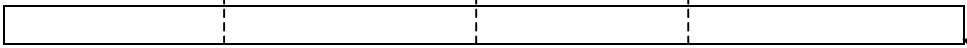
A compléter :

$U_{max} =$

$U_{mini} =$

$I_{max} =$

$I_{mini} =$



A compléter :

Indiquer dans chaque rectangle si :

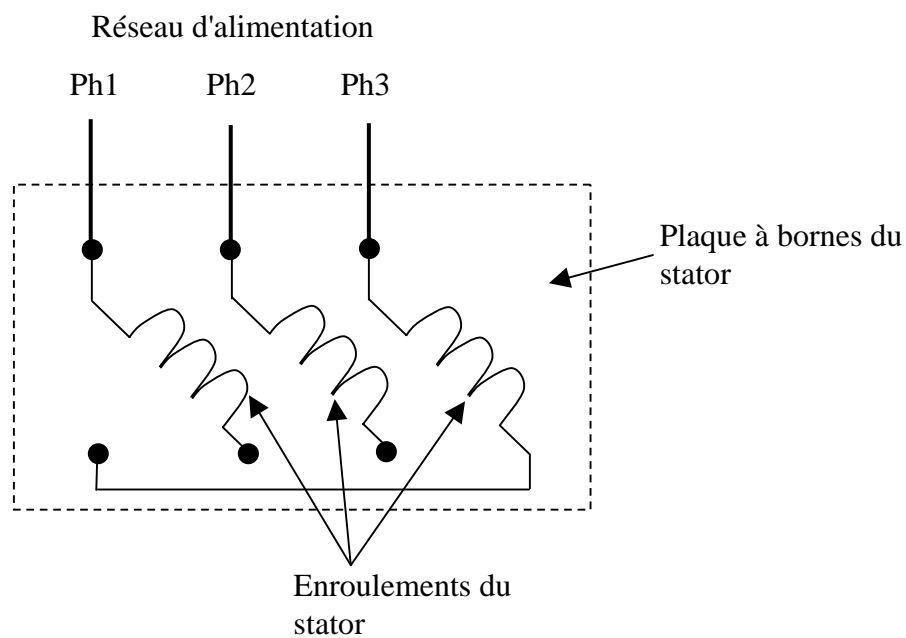
- le pont débite (indiquer : PD)
- phase de roue libre (RL).

Document réponse R3

Nb de pôles/vitesse de synchronisme(tr /min)	Type	Puissance nominale	Forme de construction	Tension réseau	Fréquence réseau	Indice de protection
			IM 1001 (IM B3)			IP55

Document réponse R4





Compléter le schéma ci-dessous en indiquant le couplage à effectuer (les réaliser par des traits)



Document réponse R5

Paramètre	Valeur
01	
02	
03	5 s
04	0,1 s
05	A1.A2
06	
07	
08	
09	
10	L1

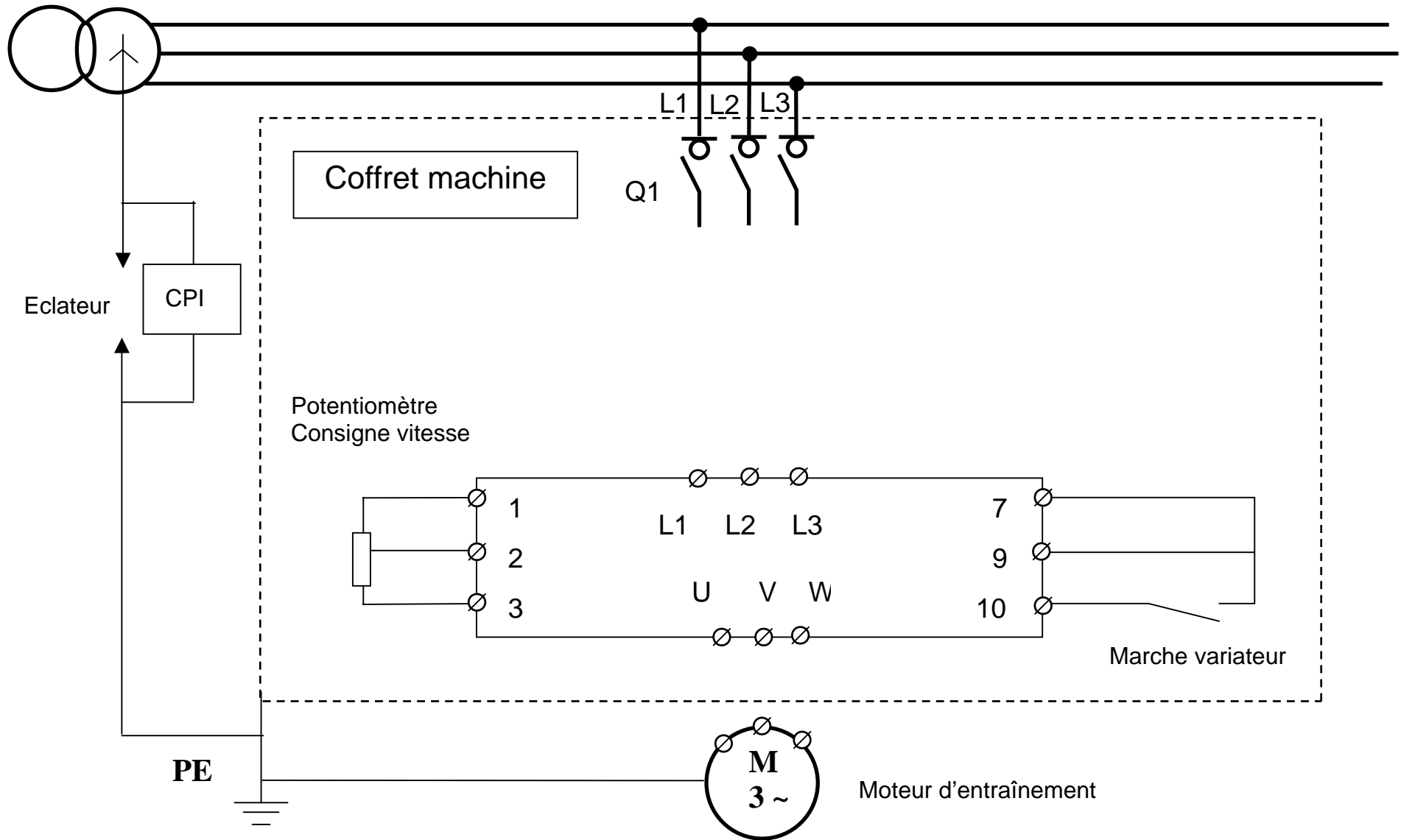
Document réponse R6

symbole 1	symbole 2	symbole 3	symbole 4
			

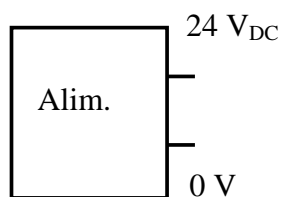
Désignation	Symbole (préciser le numéro)	Fonction
Interrupteur-sectionneur		
Disjoncteur		
Contacteur		
PE		

Transformateur
HT/BT

Document réponse R7



Document réponse R8



Bouton poussoir validation et reset du
compteur

