

Centre organisateur : CDG 56

CORRIGE

CONCOURS INTERNE ET TROISIEME CONCOURS D'AGENT DE MAITRISE TERRITORIAL 2017

Spécialité : Mécanique, électromécanique, électronique, électrotechnique

Une épreuve écrite consistant en la vérification au moyen de questionnaires ou de tableaux ou graphiques ou par tout autre support à constituer ou à compléter, et à l'exclusion de toute épreuve rédactionnelle, des connaissances techniques, notamment en matière d'hygiène et de sécurité, que l'exercice de la spécialité, au titre de laquelle le candidat concourt, implique de façon courante.

Durée : 2 h 00

Coefficient : 2

Ce sujet comporte 9 pages. Veuillez vérifier que ce document est complet.

Vous devez répondre directement sur ce document puis l'insérer dans la copie. Ces documents seront agrafés par les surveillants. Vous devez impérativement détailler l'ensemble de vos calculs et justifier vos réponses.

IMPORTANT

Aucun signe distinctif ne doit apparaître sur votre copie ou sur le questionnaire : ni votre prénom ou votre nom, ni votre collectivité, ni votre n° de convocation, ni votre signature.... Vous ne devez pas mentionner dans vos réponses des noms imaginaires ou existants (par exemple, nom d'une commune, nom d'un agent....) **mais seulement utiliser les éléments qui vous sont fournis dans les questions.**

Seuls sont autorisés les stylos non effaçables, billes, plumes ou feutres d'encre NOIRE ou BLEUE (sont interdits les billes effaçables type « friXion »). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur, sauf signes particulières.

L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée.

Les feuilles de brouillon (de couleur) ne seront pas notées par les correcteurs.

Le non respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

La commune de Technicille possède un système d'aspiration centralisée des poussières dans sa menuiserie.

Il s'agit d'un aspirateur à copeaux de bois, doté d'un ensemble de type filtre à écluse avec déversement des déchets, par gravité, dans une benne journalière.

En tant qu'agent de maîtrise de la ville, vous êtes amené à intervenir sur le moteur de ventilation. En effet, celui-ci s'arrête régulièrement au bout d'un certain temps et oblige à attendre pour réarmer le dispositif de protection afin de redémarrer le système.



Caractéristiques :

- Débit d'air traité et filtré $5662 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
- Le ventilateur est entraîné par un moteur asynchrone triphasé de 7,5 kW.
- Alimentation de l'installation :
 $3 \times 400\text{V} - 50 \text{ Hz} + \text{PE}$
- Alimentation de la commande : $24 \text{ V } 50 \text{ Hz}$

A l'aide des éléments du dossier technique, il vous est demandé de répondre aux questions suivantes :

1. Quel type de démarrage est utilisé pour alimenter le moteur ? **1 point**

Le démarrage utilisé pour alimenter le moteur est un démarrage étoile triangle.

2. Pourquoi a-t-on choisi ce type de démarrage ? **1 point**

Ce type de démarrage permet de limiter la pointe d'intensité au démarrage.

3. Quel dispositif de protection peut-être à l'origine de l'arrêt du ventilateur ? **1 point**

Le dispositif de protection qui peut être à l'origine de l'arrêt du ventilateur est le disjoncteur moteur.

4. Donnez son identification sur le schéma électrique. **0,5 point**

Son identification sur le schéma électrique est QF1.

5. Contre quel type de perturbations protège cet appareil ? **2 points**

Cet appareil protège le moteur contre les courts-circuits à l'aide du déclencheur magnétique et contre les surcharges à l'aide du déclencheur thermique.

On a relevé les indications suivantes sur la plaque signalétique du moteur de ventilation :

| Tensions (V) | Fréquence (Hz) | Vitesse de rotation (tr/min) | Facteur de puissance $\cos \varphi$ | Rendement η (%) |
|--------------|----------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| 400/690 | 50 | 1465 tr/min | 0,86 | 80 |

6. Calculez la puissance absorbée par le moteur de ventilation. **2 points**

| Formule | Application numérique | Résultat |
|--------------------|-----------------------|------------------------|
| $P_a = P_u / \eta$ | $P_a = 7500 / 0,80$ | $P_a = 9375 \text{ W}$ |

7. En fonction des éléments de la plaque signalétique ci-dessus, calculez le courant absorbé par le moteur. **2 points**

| Formule | Application numérique | Résultat (A) |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|
| $I = P_a / (\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi)$ | $I = 9375 / (\sqrt{3} \times 400 \times 0,86)$ | $I = 15,73 \text{ A}$ |

En vérifiant le réglage du dispositif de protection, vous remarquez que ce dernier est réglé à 14 A.

8. Au bout de combien de temps le dispositif de protection se déclenchera-t-il lors de la première mise en service du ventilateur sachant que ce dernier démarre en 3 secondes ? **1 point**

Le temps de déclenchement est estimé à environ 4 minutes.

9. A quelle valeur du courant, le dispositif de protection doit-il être réglé? **1 point**

Le dispositif de protection doit être réglé à 15,73 A.

10. Quelle intervention faut-il faire pour que le ventilateur fonctionne correctement sachant que la référence de la protection est GV2 M16 ? **1,5 point**

Il faut remplacer le disjoncteur moteur de référence GV2 M16 qui a une plage de réglage de 9 A à 14 A par la référence GV2 M20 qui a une plage de réglage de 13 A à 18 A.

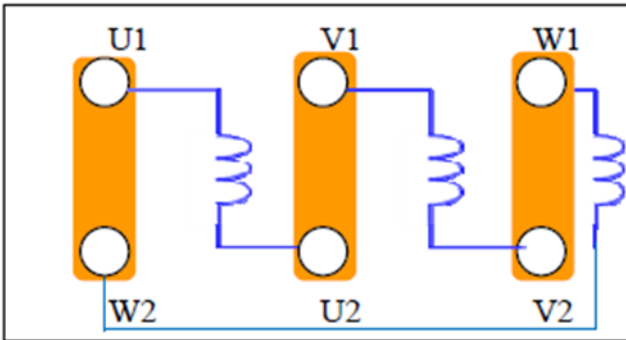
11. Quelle est la vitesse de synchronisme du moteur en tr/min ? **1 point**

La vitesse de synchronisme est de 1500 tr/min.

12. Calculez son nombre de pôles. **2 points**

| Formule | Application numérique | Résultat |
|--------------|-----------------------|--------------------------------|
| $p = f / ns$ | $p = 50 / (1500/60)$ | $P = 2$ Donc 4 pôles |

13. Complétez la plaque à bornes du moteur en repérant les différentes bornes et en dessinant les 3 enroulements. **1,5 point**



14. Si le moteur était en démarrage direct, quel serait son couplage ? Rajoutez sur le schéma précédent les barrettes de couplage. **2 points**

Ce serait un couplage triangle.

15. Quel est le type de temporisation utilisé dans le schéma du ventilateur ? **1 point**

Le type de temporisation utilisé dans le schéma du ventilateur est la temporisation travail.

16. A quel moment est lancée la temporisation ? **0,5 point**

La temporisation se lance à l'enclenchement de K1.

17. Que signifie le sigle suivant ?



Le symbole suivant signifie le verrouillage mécanique. 0.5 point

18. Identifiez sur le schéma en annexe DT1 les éléments suivants : **2 points**

| Eléments | Identification | Eléments | Identification |
|---------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|
| Contacteur Etoile | K2 | Contacteur de ligne | K1 |
| Contacteur Triangle | K3 | Capteur de position trappe fermée | S10 |

19. Pourquoi la borne 0 du secondaire du transformateur est-elle reliée à la masse ? **1 point**

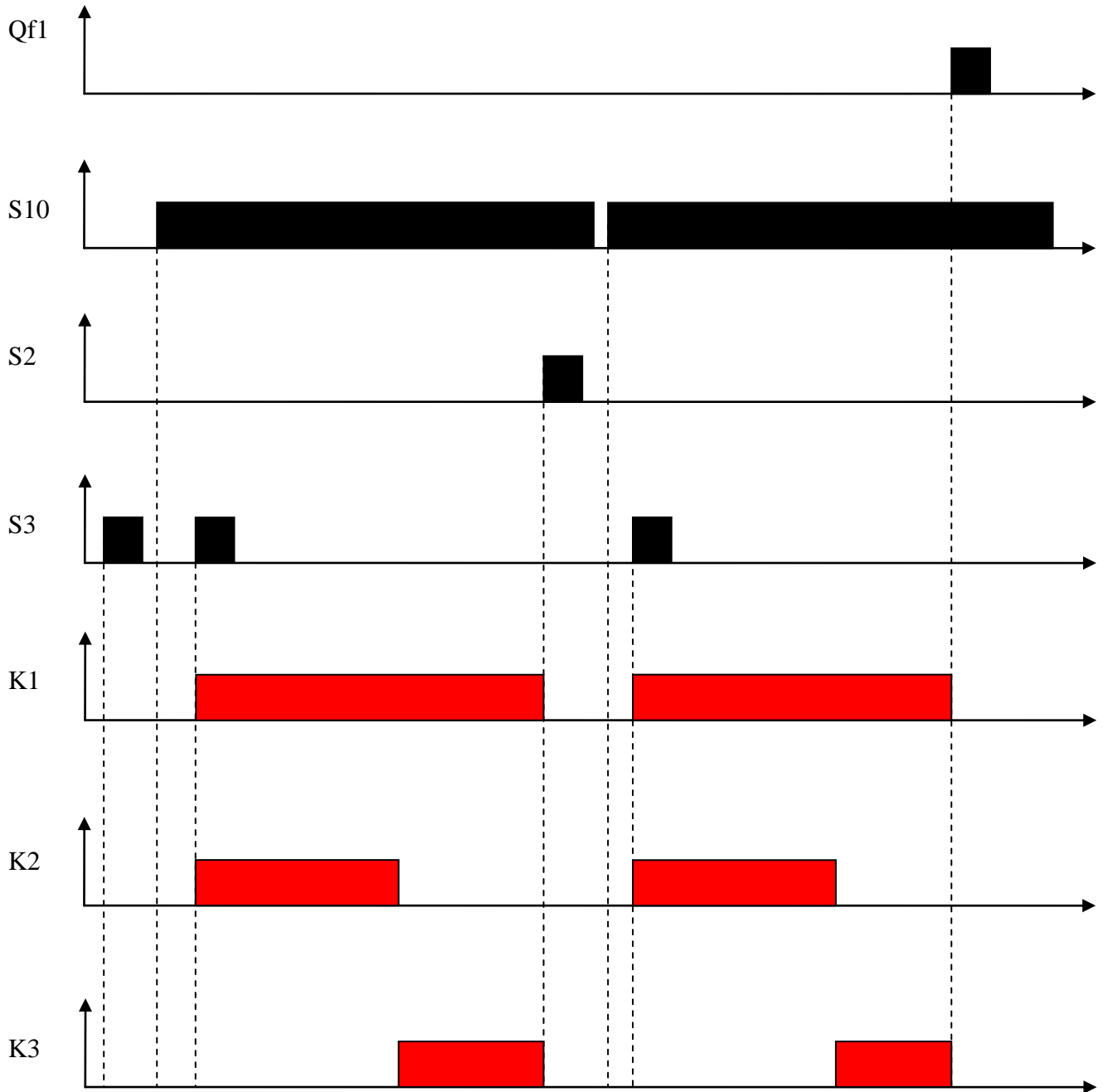
La borne 0 du secondaire du transformateur est reliée à la masse pour protéger contre les démarrages intempestifs.

20. Expliquez le principe du verrouillage électrique. **1 point**

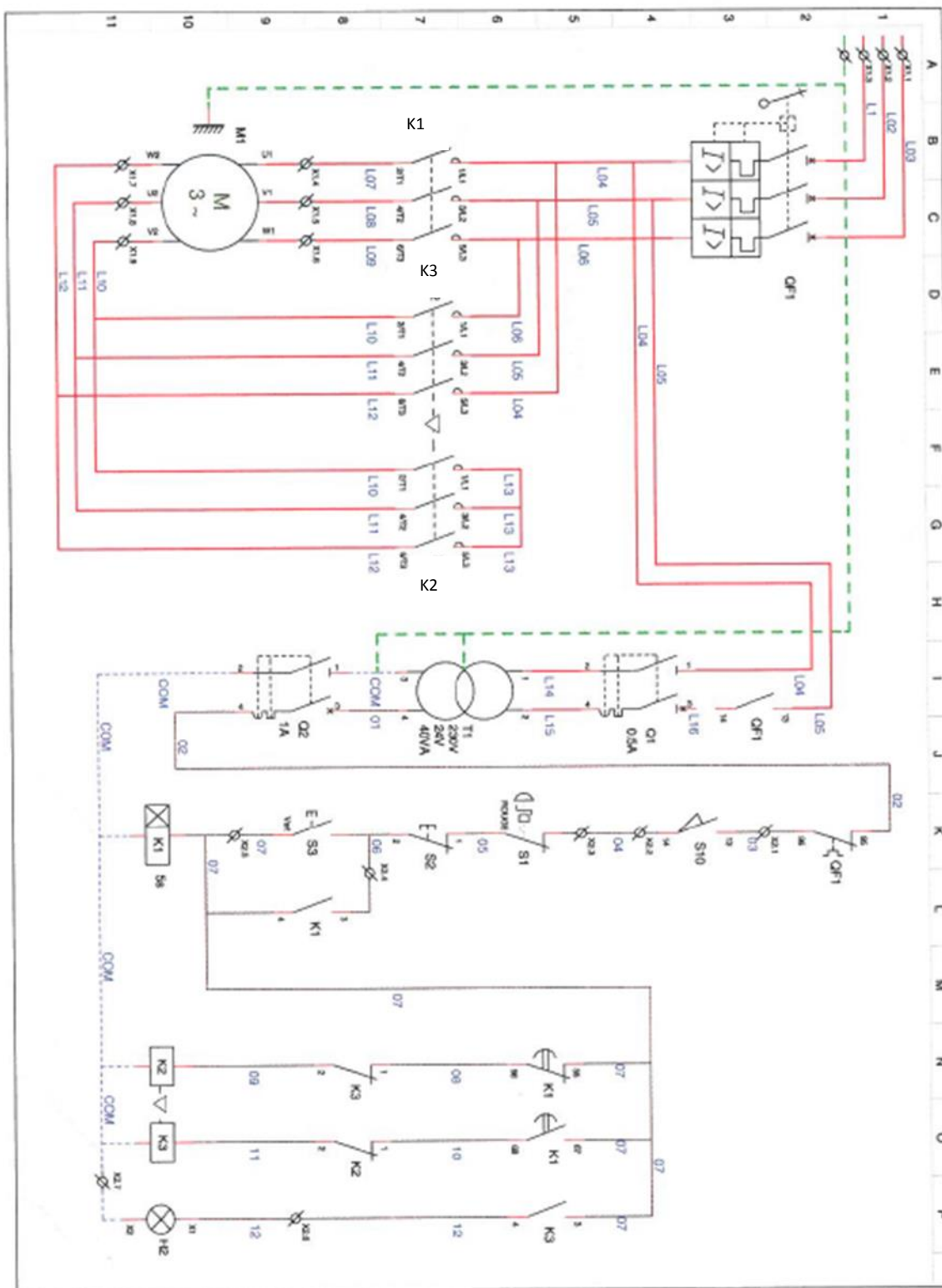
Utilisation du contact NC de K2 sur la bobine K3 et inversement. Par conséquent les 2 contacteurs ne peuvent pas fonctionner en même temps.

21. Complétez le chronogramme de fonctionnement du ventilateur.
 (*Rappel : durée de la temporisation 3s*) **3 points**

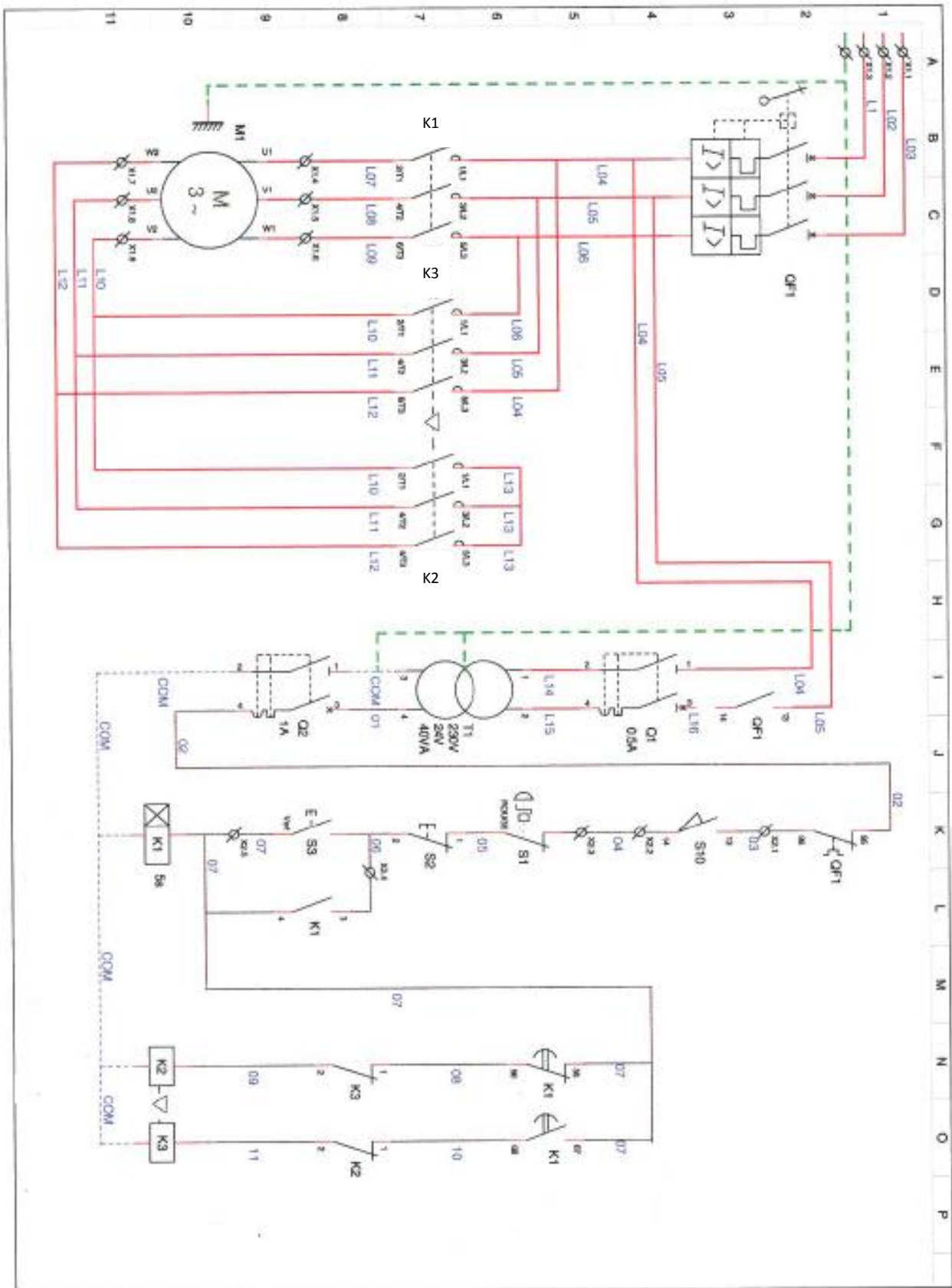
Echelle : 1 cm = 1s



22. Complétez le schéma ci-dessous en ajoutant un voyant H2 nous indiquant que le démarrage est terminé. **1,5 point**



Dossier technique

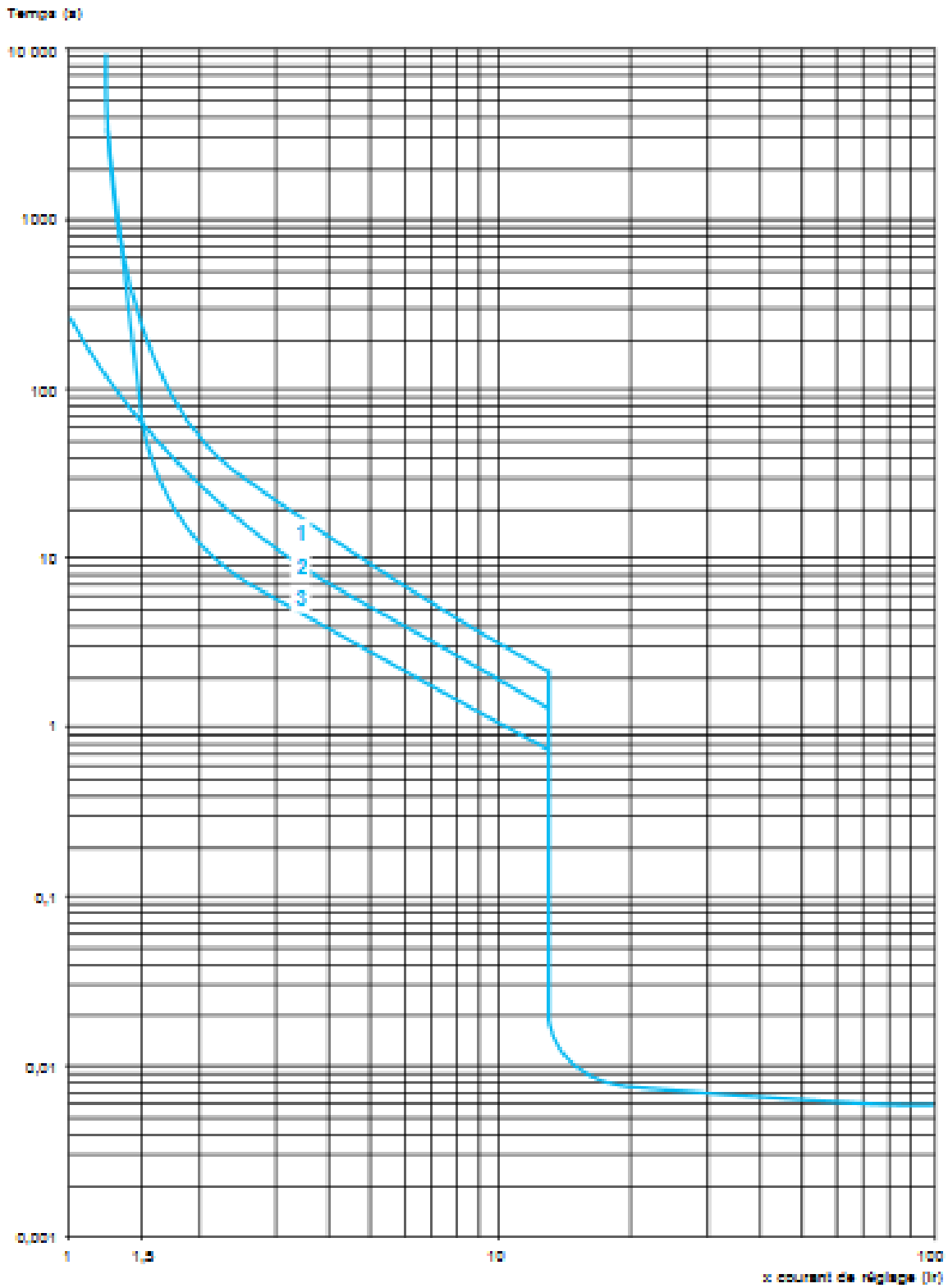


DT1

Courbes de déclenchement magnéto-thermique des GV2-M et GV2-P

- 1 3 pôles à froid
- 2 2 pôles à froid
- 3 3 pôles à chaud

Temps moyen de fonctionnement à 20 °C en fonction des multiples du courant de réglage



DT2



GV2-M

Disjoncteurs magnéto-thermiques GV2-M

Commande par boutons-poussoirs

| Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3 | | | | | Plage de réglage des déclencheurs thermiques | Courant de déclenchement magnétique Id ± 20 % | Courant Ithe en coffret GV2-Miii | Référence | Masse |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|----------------|--------------|
| 220 V | 400 V | 415 V | 440 V | 500 V | | | | | |
| kW | kW | kW | kW | kW | A | A | A | | kg |
| - | - | - | - | - | 0,1...0,16 | 1,5 | 0,16 | <u>GV2-M01</u> | <u>0,260</u> |
| - | 0,06 | 0,06 | - | - | 0,16...0,25 | 2,4 | 0,25 | <u>GV2-M02</u> | <u>0,260</u> |
| 0,06 | 0,09 | 0,09 0,12 | - | - | 0,25...0,40 | 5 | 0,40 | <u>GV2-M03</u> | <u>0,260</u> |
| - | 0,12 0,18 | 0,18 | - | 0,37 | 0,40...0,63 | 8 | 0,63 | <u>GV2-M04</u> | <u>0,260</u> |
| 0,09 0,12 | 0,25 0,37 | 0,25 0,37 | 0,37 | 0,55 | 0,63...1 | 13 | 1 | <u>GV2-M05</u> | <u>0,260</u> |
| 0,18 0,25 | 0,37 0,55 | 0,37 0,55 | 0,37 0,55 | 0,75 1,1 | 1...1,6 | 22,5 | 1,6 | <u>GV2-M06</u> | <u>0,260</u> |
| 0,37 | 0,75 | 0,75 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,6...2,5 | 33,5 | 2,5 | <u>GV2-M07</u> | <u>0,260</u> |
| 0,55 0,75 | 1,1 1,5 | 1,5 | 1,5 2,2 | 2,2 3 | 2,5...4 | 51 | 4 | <u>GV2-M08</u> | <u>0,260</u> |
| 1,1 | 2,2 | 2,2 3 | 3 | 4 | 4...6,3 | 78 | 6,3 | <u>GV2-M10</u> | <u>0,260</u> |
| 1,5 2,2 | 3 4 | 4 | 4 5,5 | 5,5 7,5 | 6...10 | 138 | 9 | <u>GV2-M14</u> | <u>0,260</u> |
| 2,2 3 | 5,5 | 5,5 7,5 | 7,5 | 9 11 | 9...14 | 170 | 13 | <u>GV2-M16</u> | <u>0,260</u> |
| 4 | 7,5 | 7,5 9 | 9 | 15 | 13...18 | 223 | 17 | <u>GV2-M20</u> | <u>0,260</u> |
| 5,5 | 9 11 | 11 | 11 | 18,5 | 17...23 | 327 | 21 | <u>GV2-M21</u> | <u>0,260</u> |
| 5,5 | 11 | 11 | 15 | 22 | 20...25 | 327 | 23 | <u>GV2-M22</u> | <u>0,260</u> |
| 7,5 | 15 | 15 | 18,5 | 22 | 24...32 | 416 | 24 | <u>GV2-M32</u> | <u>0,260</u> |

Disjoncteurs magnéto-thermiques GV2-M avec bloc de contacts intégré

Avec bloc de contacts auxiliaires instantanés :

- GV2-AE1, ajouter AE1TQ en fin de référence du disjoncteur choisie ci-dessus. Exemple : GV2-M01AE1TQ.

- GV2-AE11, ajouter AE11TQ en fin de référence du disjoncteur choisie ci-dessus. Exemple : GV2-M01AE11TQ.

- GV2-AN11, ajouter AN11TQ en fin de référence du disjoncteur choisie ci-dessus. Exemple : GV2-M01AN11TQ.

Ces disjoncteurs magnéto-thermiques avec bloc de contacts intégré sont vendus par lot de 20 pièces sous emballage unique.