

# Proposition de la Correction :

## A. Analyse du fonctionnement :

- A1. Le régime du neutre utilisé au niveau du Transformateur T<sub>2</sub> est le régime IT.  $\left\{ \begin{array}{l} I: \text{neutre de l'alimentation isolé par rapport à la terre} \\ T: \text{masse des utilisateurs reliés à la terre} \end{array} \right.$  (0,5 Pt)
- A2. Le voyant H permet de signaler le premier défaut. C'est un avertisseur sonore. (0,5 Pt)
- A3. Les Tensions du Transformateur T<sub>2</sub> sont : U<sub>1</sub> = 20KV, U<sub>2</sub> = 400V (1 pt)
- A4. La sélectivité utilisée au niveau des disjoncteurs D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> et D<sub>3</sub> est ampéremétrique.

$$\frac{\text{Calibre } D_1}{\text{Calibre } D_3} \geq 1,6 ; \quad \text{Calibre } D_1 = 38A ; \quad \text{Calibre } D_3 = 12A$$

$$\frac{38}{12} = 3,16 \iff 3,16 > 1,6 \text{ donc la sélectivité est}$$

Totale. (01 Pt)

- A5. Au niveau du schéma de puissance du moteur 2, il n'y a pas de relais thermique car le disjoncteur magnéto-thermique D<sub>3</sub> protège le moteur 2 contre les court-circuits et les surcharges. (01 Pt)

- A6. Les Tensions des moteurs M<sub>1</sub> et M<sub>2</sub> sont : (01 Pt)

\* M<sub>1</sub> couplé en étoile alors M<sub>1</sub> = 230V / 400V

\* M<sub>2</sub> démarrant en étoile-Triangle donc il peut être couplé en Triangle. Dans ce cas, on aura M<sub>2</sub> = 400V / 690V

## B. Choix de l'appareillage : $I_{M2} = \frac{P_u}{\eta \times \sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$

B.1 /  $I_{M2} = \frac{5200}{0,8 \times \sqrt{3} \times 400 \times 0,8} \implies I_{M2} = \frac{5200}{442,88} \implies \underline{I_{M2} = 11,74A}$

KM1 (contacteur de ligne)  $\implies I_{KM1} = I_n \implies I_{KM1} = 11,74A$

KM3 (contacteur triangle)  $\implies I_{KM3} = \frac{I_n}{\sqrt{3}} \implies I_{KM3} = \frac{11,74}{\sqrt{3}} = 6,78A$

## Fonctionnement

Au départ du cycle la pince est ouverte et les vérins sont en position de repos (tige entrée).

L'opérateur ~~met~~ donne une impulsion sur le bouton <sup>ou</sup> ~~pression~~ <sup>ou</sup> marche, la tige du vérin  $V_2$  sort. Après la sortie de la tige du vérin  $V_2$  <sup>détectée par  $S_2$</sup> , deux cas peuvent se présenter :

1<sup>er</sup> Cas : S'il n'y a pas de pièce sur le tapis, un voyant H s'allume pendant 40 s. ~~Après ce temps~~ <sup>Après ce temps d'allumage</sup>, le système se réinitialise,

2<sup>e</sup> Cas : S'il y a une pièce sur le tapis, le moteur  $M_2$  fonctionne dans le sens avant, entraînant la fermeture de la pince. ~~La fermeture de la pince~~ <sup>La fermeture de la pince</sup> étant terminée, le moteur du perçage tourne. Après 5 s de fonctionnement du moteur du perçage, le vérin  $V_1$  sort sa tige pour effectuer le perçage. ~~La tige~~ <sup>À la fin du perçage</sup>  $S_6$  actionné, le vérin  $V_2$  rentre sa tige. La rentrée de la tige du vérin  $V_2$  étant terminée, le moteur  $M_2$  tourne dans le sens arrière pour entraîner l'ouverture de la pince.

L'ouverture de la pince dure 15 s. Après ce temps, le vérin  $V_2$  ~~rentre~~ <sup>rentre</sup> sa tige. La rentrée de la tige du vérin  $V_2$  étant terminée,  $S_3$  actionné le moteur du tapis roulant tourne entraînant le déplacement de la pièce ~~à~~ vers le poste de déchargement.

La pièce arrivée au poste de déchargement, détectée par le capteur  $S_1$  entraîne l'arrêt de ~~poste~~ <sup>tout</sup> le système.

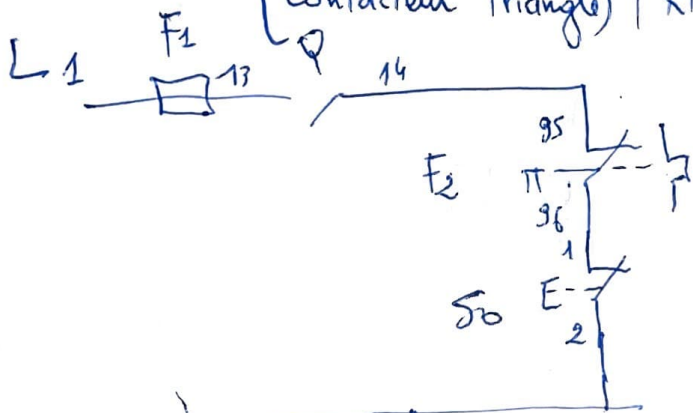
ça permet d'arrêter à tout moment le système.



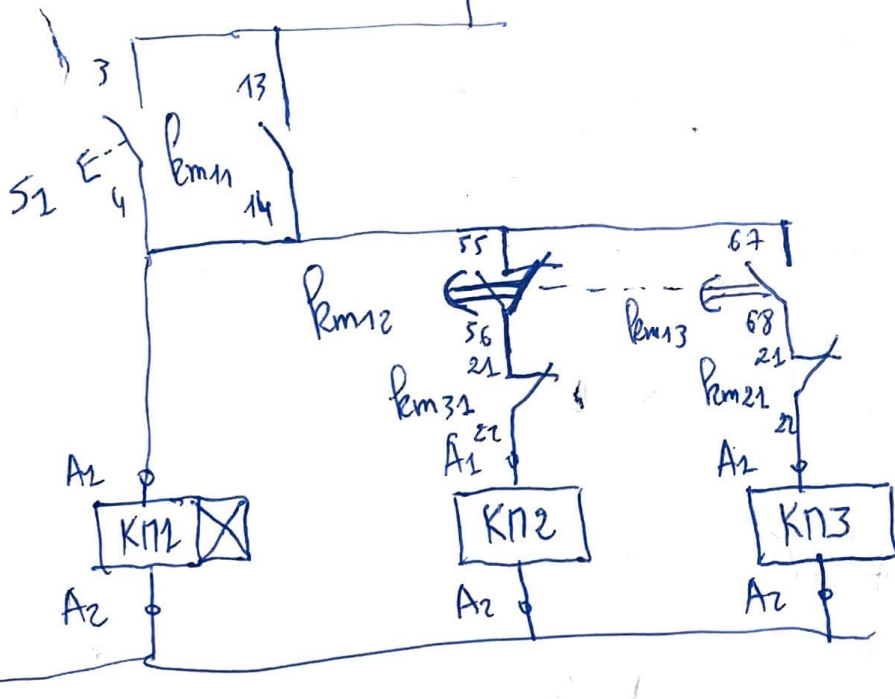
$KM2$  (contacteur étoile)  $\Rightarrow I_{KM2} = I_n = 11,79 A$  2

$I_n$  (secteur sectionneur) =  $I_{nM2} = 11,79 A$

- References
- Sectionneur : taille fusible 10x38 calibre = 25A
  - Contacteur de ligne (KM1) : LC1-D1210
  - Contacteur étoile (KM2) : LC1-D1201
  - Contacteur triangle (KM3) : LC1-D1201
- LS1-D2531A65 (1) précompars  
LS1-D253A65 (2) précompars



NB Possibilité de



$N$   
 $B2 / I_{Do} = \frac{S_T}{\sqrt{3} U}$  avec  $S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2}$

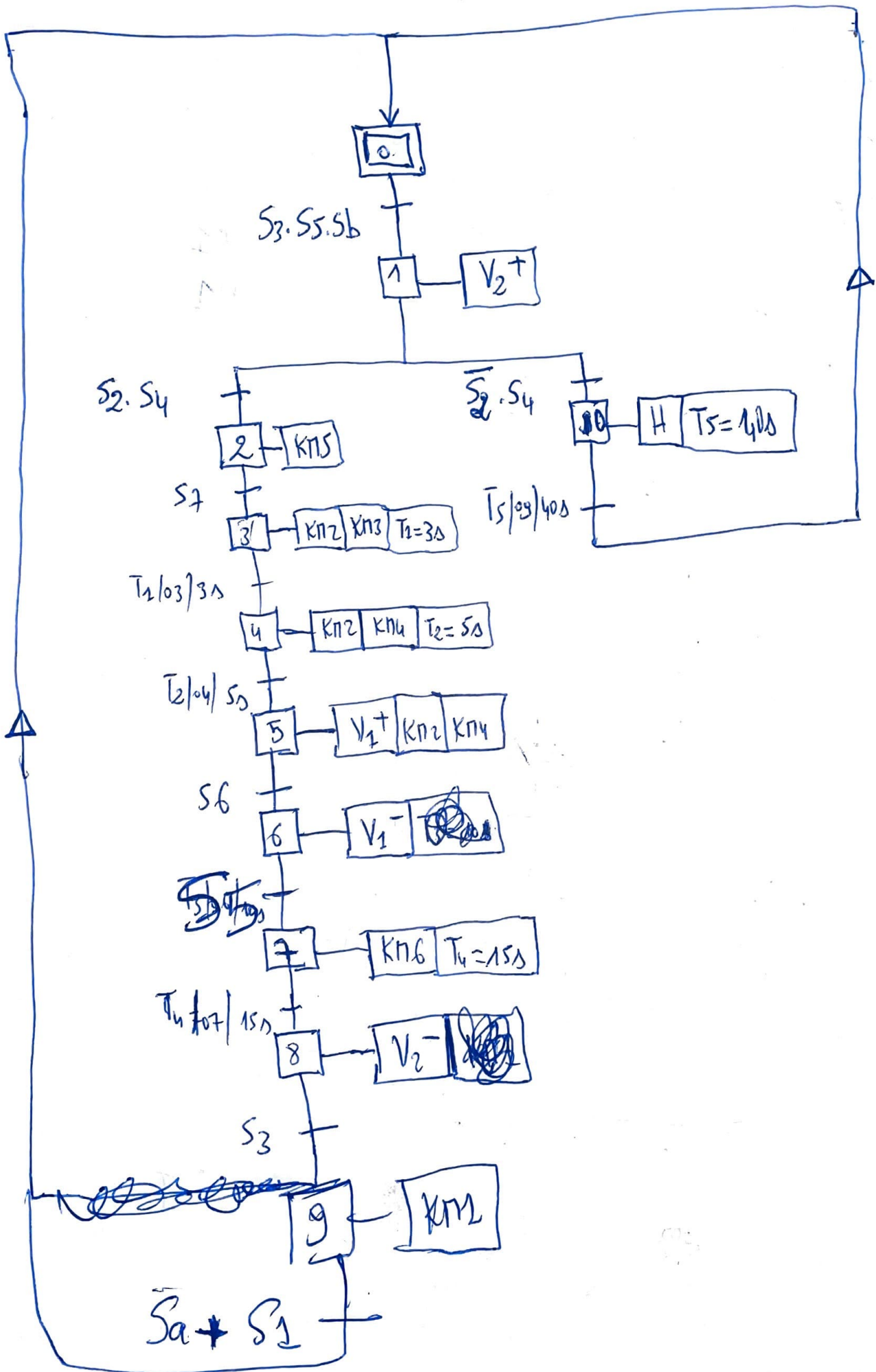
$P_{atelier} = \sqrt{3} U I \cos \phi$  avec  $I = M \times I_2$   $M I_2 = \frac{S_T (M_1 + M_2)}{\sqrt{3} U}$

Calculons  $S_T (M_1 + M_2)$  ?  $P_T (M_1 + M_2) = \frac{10100}{0,75} + \frac{5200}{0,8}$

$P_T (M_1 + M_2) = 13466,66 + 6500 \Rightarrow P_T (M_1 + M_2) = 19966,66 W$

$Q_T (M_1 + M_2) = 13466,66 \times 0,88 + 6500 \times 0,75 \Rightarrow Q_T (M_1 + M_2) = 16725,66 VAR$

$S_T = \sqrt{(19966,66)^2 + (16725,668)^2} = 26046,405 VA$



$$I_{(n2)} = \frac{26046,605}{\sqrt{3} \times 400} \Rightarrow I_{(n2)} = I_2 T_2 = 37,63 \text{ A}$$

On sait que  $M = \frac{U_2}{U_1} = \frac{400}{20.000} \Rightarrow M = 0,02$

$$I_1 = M \times I_2 \Rightarrow I_1 = 0,02 \times 37,63 = 0,75 \text{ A}$$

$$P_{atelier} = \sqrt{3} \times 20.000 \times 0,75 \times 0,75 \Rightarrow P_{atelier} = 19462,5 \text{ W}$$

$$Q_{atelier} = 19462,5 \times \tan(\arccos 0,75) \Rightarrow Q_{atelier} = 17127 \text{ VAR}$$

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_{atelier}$$

$$P_T = 700.000 + 400.000 + 250.000 + 100.000 + 19462,5$$

$$P_T = 1469462,5 \text{ W}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_{atelier}$$

$$Q_T = 200.000 + 105.000 + 68.000 + 30.000 + 17127$$

$$Q_T = 420.127 \text{ VAR}$$

$$S_T = \sqrt{(1469462,5)^2 + (420127)^2} = \sqrt{2335826738035,25}$$

$$S_T = 1528342,171 \text{ VA}$$

$$I_{D0} = \frac{S_T}{\sqrt{3} \times 20.000}$$

$$I_{D0} = \frac{1.528.342,171}{\sqrt{3} \times 20.000}$$

$$I_{D0} = \frac{1.528.342,171}{34600}$$

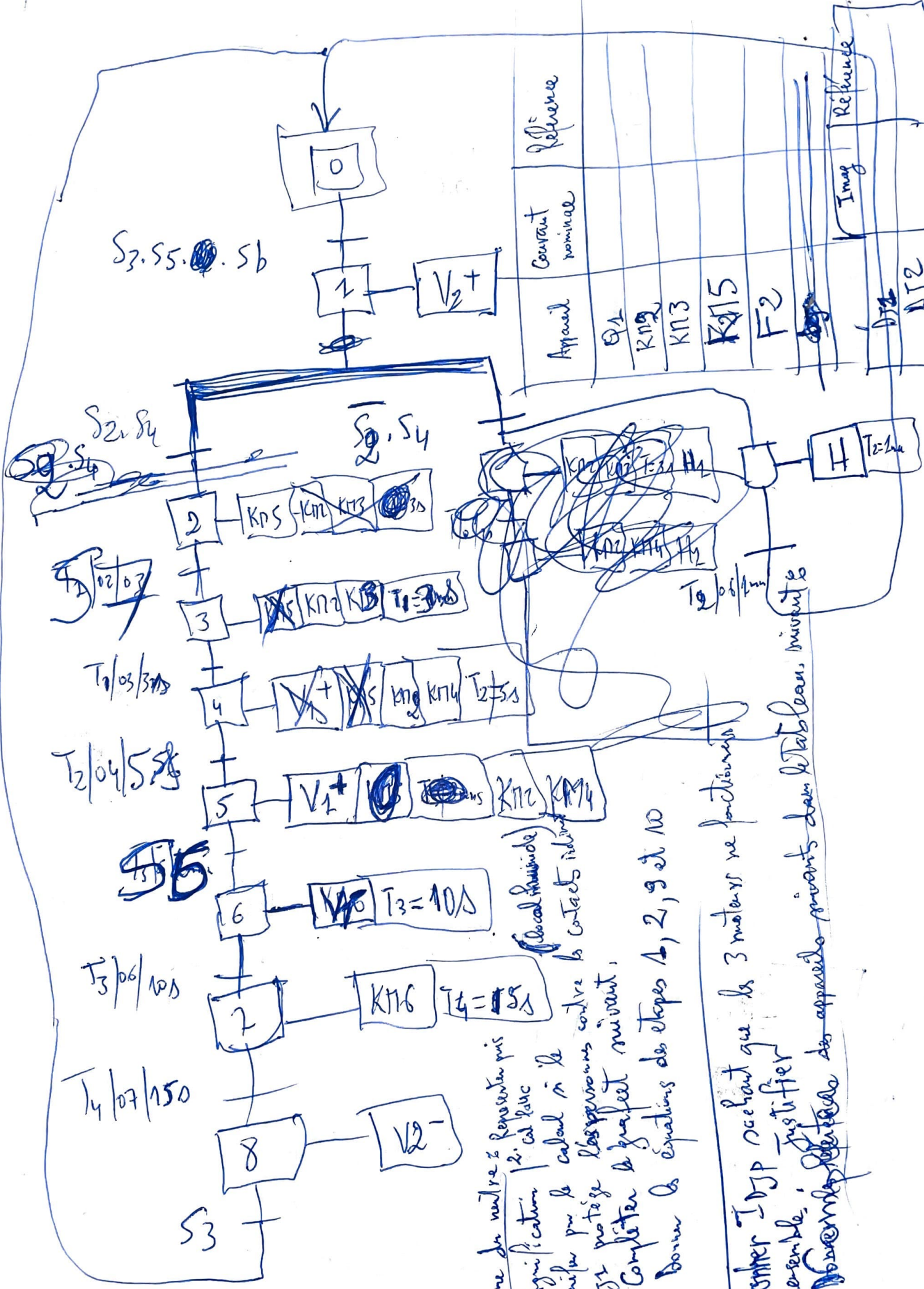
$$I_{D0} = 44,171 \text{ A}$$

B3. Donner la référence du Moteur M2. (LS132M)

B4. la référence du variateur commandant le moteur M2 est : ATV-18490N4

B5. la référence du démarreur étoile-Triangle : LC3 K09





Regime du moteur à représenter puis  
 Signification  
 Vérifier par le calcul si le  
 DYS protège les appareils contre  
 Compléter le graphique suivant.  
 Donner les équations des étapes 1, 2, 9 et 10

B1. Donner l'IDP sachant que les 3 moteurs ne fonctionnent pas ensemble. Justifier  
 B2. Donner le schéma des appareils présents dans le tableau, minutes  
 B3/

B6.1. Calculer la puissance d'appel du tr

$$P_{appel} = 0,8 [\Sigma P_V + \Sigma P_m + P_a]$$

$$\Sigma P_V = 0 ; \quad \Sigma P_m = 5,5 + 7,5 + 7$$

$$\Sigma P_m = 20VA ; \quad P_a = 60VA$$

$$P_{appel} = 0,8 [20 + 60] = 64VA$$

$$P_{appel} = 64VA$$

$$P_{appel} = 64VA \text{ à } \cos \phi = 0,5 \Rightarrow P_n = 40VA$$

B6.2. Donner la référence du transformateur de commande.

$$U_1 = 100V ; \quad U_2 = 230V ; \quad P = 63VA$$

$$\text{Référence} = 42510$$

C. Choix de la section des conducteurs et des câbles

Câble U1000 R02V, placé sur un chemin de câble  
perforé température = 30°C et  $I_n = 10,6A$

C1. Donner la dénomination complète

U → norme UTE  
1000 → Tension nominale 1000V  
R → isolé au polyéthylène réticulé  
0 → Aucun Bourrage  
2 → Gaine épaisse  
V → Gaine de protection en PVC

C2 lettre de sélection LS = E

C3 les Facteurs  $K_1, K_2, K_3$   $K_1 = 1 ; K_2 = 1 ; K_3 = 1$

$$K = K_1 \times K_2 \times K_3 = 1$$

$$I_2 = K I_n ; \text{ Protection par disjoncteur } \Rightarrow K = 1$$

$$I_2' = \frac{K I_n}{K} = \frac{10,6}{1} \Rightarrow \underline{I_2' = 10,6A}$$

C4. LS = E → PR 3

↓

93A

Sphère en cuivre = 1,5 mm<sup>2</sup>



C5: Vérifier par le calcul si le disjoncteur D1 protège toute la longueur. ( $l=5m$ ) 5

$$L_{max} = \frac{0,84 S_{ph}}{2f(1+m)I_{mag}} = \frac{0,8 \times 400 \times 1,5}{2 \times 0,017(1+1)1100}$$

$$m = \frac{S_{ph}}{S_{PE}} ; S_{ph} = S_{PE} \Rightarrow m = 1$$

$$L_{max} = \frac{480}{74,8} \Rightarrow L_{max} = 6,41m$$

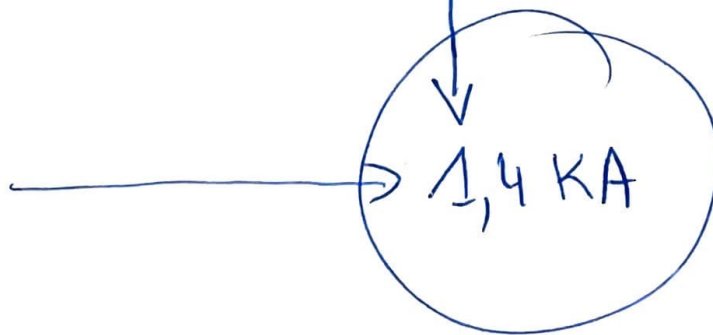
D'après le calcul le disjoncteur D1 peut protéger une longueur maximale égale à  $L_{max} = 6,41m$

$6,41m > 5m \Rightarrow$  Donc D1 peut protéger la longueur égale à  $5m$ .

D. Détermination du courant de court-circuit:  $I_{cc B}$  (aval)

$S_{ph} = 1,5 mm^2$  (cuivre)  $\rightarrow$   $L = 85m$  (par défaut)

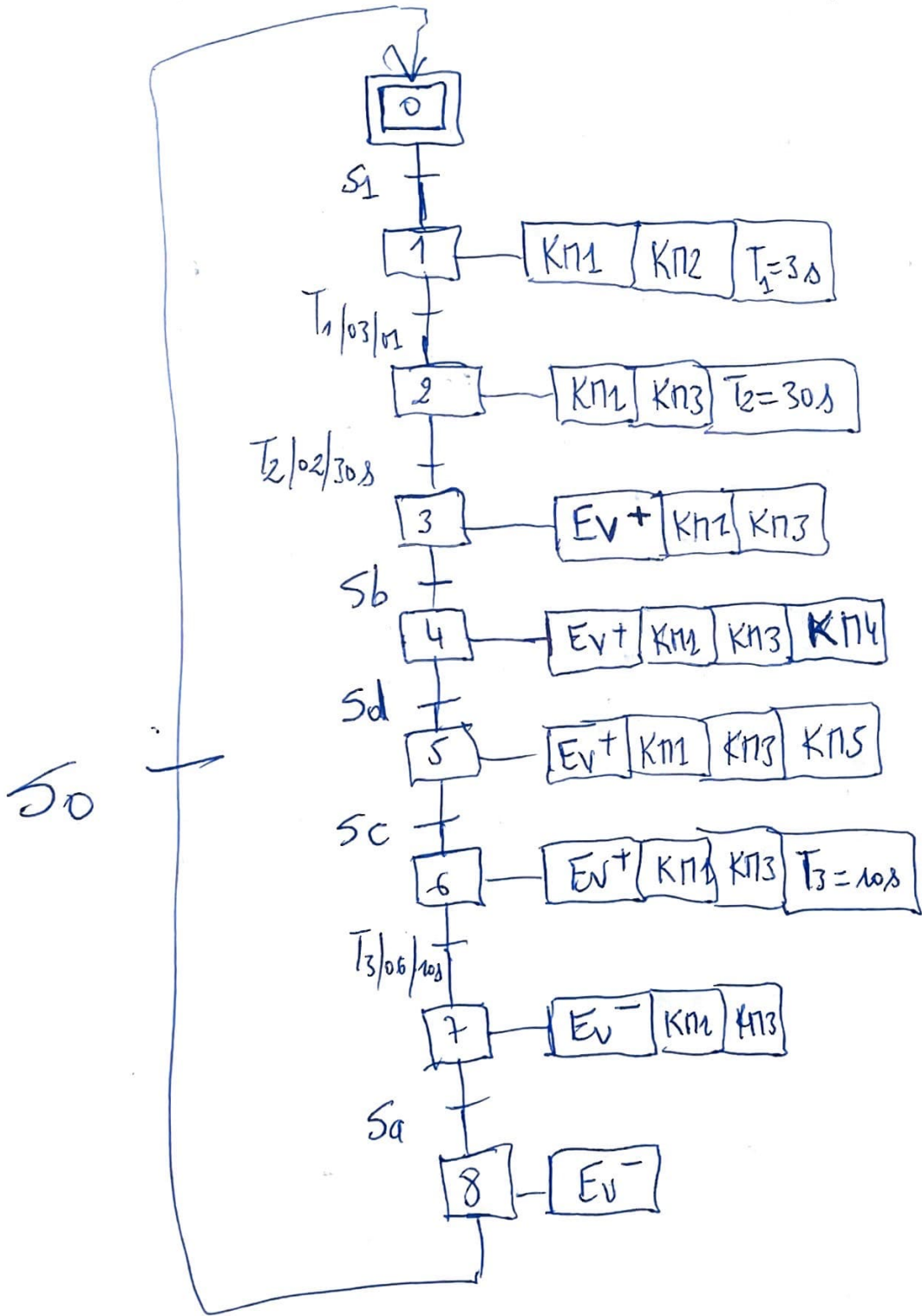
$I_{cc}$  amont  
(2KA)



E. Automatisme



E<sub>1</sub>: Faire le grafcet du point de vu commande du processus de perçage.



$$K12_{(etick)} = KA1$$

$$K13_{(triangle)} = KA2 + KA3 + KA4 + KA5 + KA6 + KA7$$

~~KA1~~

~~S1~~: capteur de fin de course du  $M_1$ , au poste de déchargement

- S1: capteur de fin de course du tapis au poste de déchargement. → 12
- S2: capteur de présence de pièce au poste de chargement. → 13
- S3: capteur de fin de course de la rentrée de la tige du vérin  $V_2$  → 14
- S4: capteur de fin de course de la sortie de la tige du vérin  $V_2$  → 15
- S5: capteur de fin de course de la rentrée de la tige du vérin 1 → 16
- S6: capteur de fin de course de la sortie de la tige du vérin 1 → 17
- S7: capteur de présence de la pièce dans la pince → 18
- Sa: bouton poussoir arrêt → 19
- Sb: bouton poussoir marche → 20
- $M_1, M_2$  et  $M_3$ : Moteurs asynchrones triphasés à cage → 8
- $KM_1, KM_2, KM_3, KM_4, KM_5, KM_6$ : contacteurs de puissance → 7
- $DJ_1, DJ_2, DJ_3$ : disjoncteurs → 1
- ION: sensibilité du dispositif différentiel à courant résiduel → 6
- $I_n$ : courant nominal → 3
- $I_z$ : courant admissible en fonction des influences externes → 5
- $I_z'$ : " " " " → 21
- T: transformateur triphasé → 10
- $R_{M1}$  → 11

Q.S sectionneur → 9  
F.S relais thermique → 2

- Sa → capteur de fin de course de la montée du moteur  $M_1$  rentrée du vérin V
- Sb → capteur de fin de course de la descente du moteur sortie de la tige du vérin V
- Sc → capteur de fin de course de la montée du poinçon
- Sd → capteur de fin de course de la descente du poinçon
- Ev → Electrovanne.

- Conditions initiales:
- Pince ouverte
  - ~~Présence d'une pièce sur le tapis~~
  - les verins  $v_1$  et  $v_2$  sont en position repos (Tige rentrée)

Au départ du cycle, l'opérateur actionne sur le bouton poussoir marche, ce qui entraîne la sortie de la tige du vérin  $V_2$ . Après la sortie de la tige du  $V_2$ , S4 actionne deux séquences se font simultanément de moteur  $M_3$  démarre et la pince se ferme si deux cas se produisent simultanément:

- le moteur  $M_3$  démarre
- la pince se ferme