

5. Etude du capteur de température TT2

Le capteur de température est une sonde Pt 100

5.1. Donner la signification d'une Pt 100

Sonde platine 100 Ohms à 0°C.

5.2. La sonde Pt 100

L'équation de la sonde de platine est $R_{\theta} = R_0(1 + \alpha T)$

Où : T : représente la température

R₀ : valeur de la résistance à 0°C

R_θ : résistance de la sonde

α : coefficient de température $\alpha = 0.00385^{\circ}\text{C}^{-1}$

5.2.1. Ecrire l'équation de la sonde de la forme $y = ax + b$

$$Y = ax + b$$

$$R_{\theta} = R_0(1 + \alpha T)$$

$$R_{\theta} = 100(1 + 0.00385T)$$

$$R_{\theta} = 100 + 0.385T$$

$$a = 0.385$$

$$b = 100$$

5.2.2. Calculer la valeur de la résistance de la sonde lorsque $T = 70^{\circ}\text{C}$

$$R_{\theta} = 100 + 0.385T$$

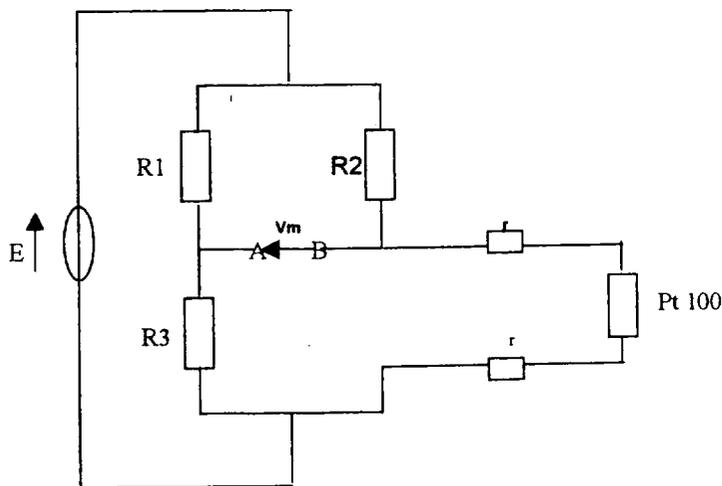
$$R_{\theta} = 100 + 0.385 \cdot 70$$

$$R_{\theta} = 126.95 \Omega$$

5.3. Après des opérations de maintenance, les techniciens décident de remplacer le montage 2 fils par un montage 3 fils.
Expliquez l'avantage d'un montage 3 fils par rapport à un montage 2 fils.

La résistance des fils de ligne se trouve ainsi répartie sur 2 branches opposées et donc s'annule.

5.4. Voici le montage d'une sonde Pt 100 montage 2 fils dans un pont de Wheastone



5.4.1. Exprimer la condition d'équilibre du pont $V_m = 0$

$$R1 * (Pt100 + 2r) = R2 * R3$$

$$\text{Or } R1 = R2 = R3 = R$$

$$\text{Donc } R * (R Pt100 + 2r) = R * R$$

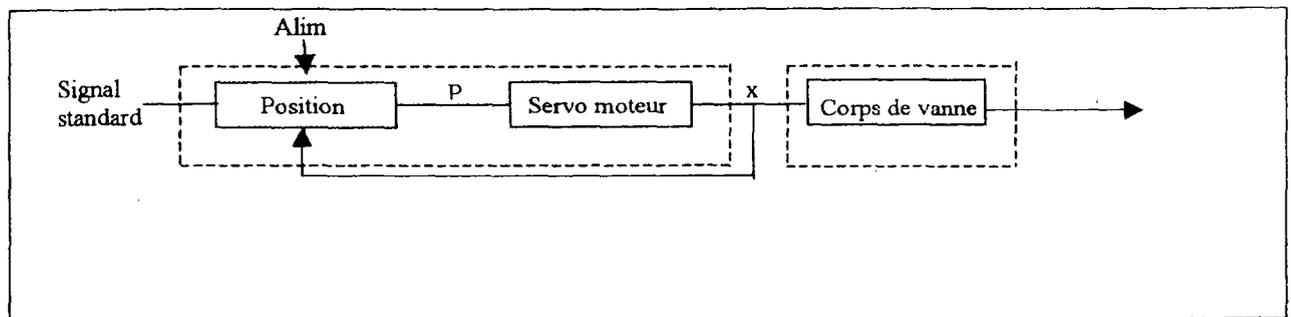
$$(R Pt100 + 2r) = R$$

6. Etude de la vanne TCV

6.1. Donner le rôle d'un positionneur de vanne

Le positionneur permet d'assurer une loi prédéterminée entre le déplacement x de la tige des clapets et le signal de commande.

6.2. Etablir le schéma fonctionnel d'une vanne avec positionneur



6.3. Le service maintenance a décelé une anomalie sur la vanne TCV et doit donc la changer. Sachant que le débit peut atteindre 1246.3 l/min et que la vitesse de la vapeur est de 7.35m/s :

6.3.1. Calculer la nouvelle section avec $Q_v=1246.3$ l/min et $V=7.35$ m/s ?

$$Q_v = S \cdot V \quad 1246.31/\text{min} \Rightarrow 0.02077 \text{ m}^3/\text{s}$$
$$S = Q_v / V = 0.002826 \text{ m}^2$$

6.3.2. En déduire le diamètre le plus proche et choisir le diamètre nominal DN.

$S = Qv/V = 0.002826 \text{ m}^2$ $S = \pi D^2/4$ $D = \sqrt{((S*4)/\pi)}$ $D = 0.06 \text{ m}$ $D = 60 \text{ mm}$					
DN	38	55	58	60	65

7. Etude du transmetteur de niveau LT (bac concentré)

7.1. Calculer l'étendue d'échelle du transmetteur sachant que :

$h_0 = 40 \text{ cm}$ $h_1 = 1.5 \text{ m}$ $\rho = 1500 \text{ Kg/m}^3$
on prendra $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

$$\Delta P = HP - BP$$

- à 0%

$$\begin{aligned} HP &= \rho g h_0 + P_{\text{atm}} \\ BP &= P_{\text{atm}} \\ \Delta P &= \rho g h_0 \Rightarrow 1500 * 9.81 * 0.4 \\ &= 5886 \text{ Pa} = 0.05886 \text{ bar} \\ &= 58.86 \text{ mbar} \end{aligned}$$

- à 100%

$$\begin{aligned} HP &= \rho g (h_0 + h_1) + P_{\text{atm}} \\ BP &= P_{\text{atm}} \\ \Delta P &= 1500 * 9.81 * (1.5 + 0.4) \\ &= 27958.5 \text{ Pa} = 0.279585 \text{ bar} \\ &= 279.585 \text{ mbar} \end{aligned}$$

- $EE = \Delta P_{100\%} - \Delta P_{0\%}$

$$\begin{aligned} EE &= 22072.5 \text{ Pa} = 0.220725 \text{ bar} \\ &= 220.725 \text{ mbar} \end{aligned}$$

8. Etude du capteur de débit FT2 (suif)

Le capteur de débit FT2 est un débitmètre à effet Coriolis.
Etendue de mesure (0-3400 kg/h)

8.1. D'après le dossier technique annexe n°1 page 7/13, quelle est la pression maximum que peut supporter le capteur ?

D'après le document, la pression maximum est de 100 bar.

8.2. Expliquer le principe de fonctionnement du capteur à effet coriolis d'après le dossier technique annexe n°2 page 8/13.

Cf annexe n°2 page 8/13 .

9. Etude du capteur de pression PT (d'après le dossier technique annexe 3 page 9/13)

9.1. Sachant que la pression de consigne est de 4 bars et que la surpression admissible est de 25 bars, donner le code du capteur.

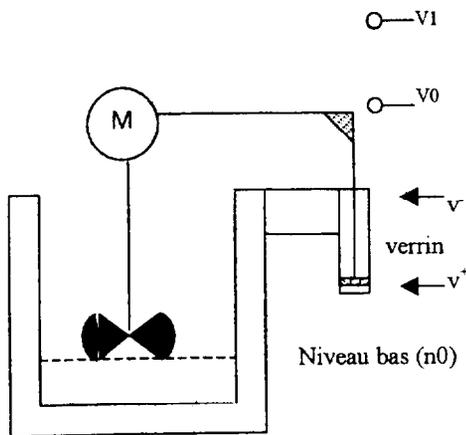
On en déduit le code 12.

BEP MECSI	S9 HA 03
MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELLES	18/27

EP 1-3
Le mélangeur dans le bac Suif

Présentation du système :

Automatisation du mélangeur



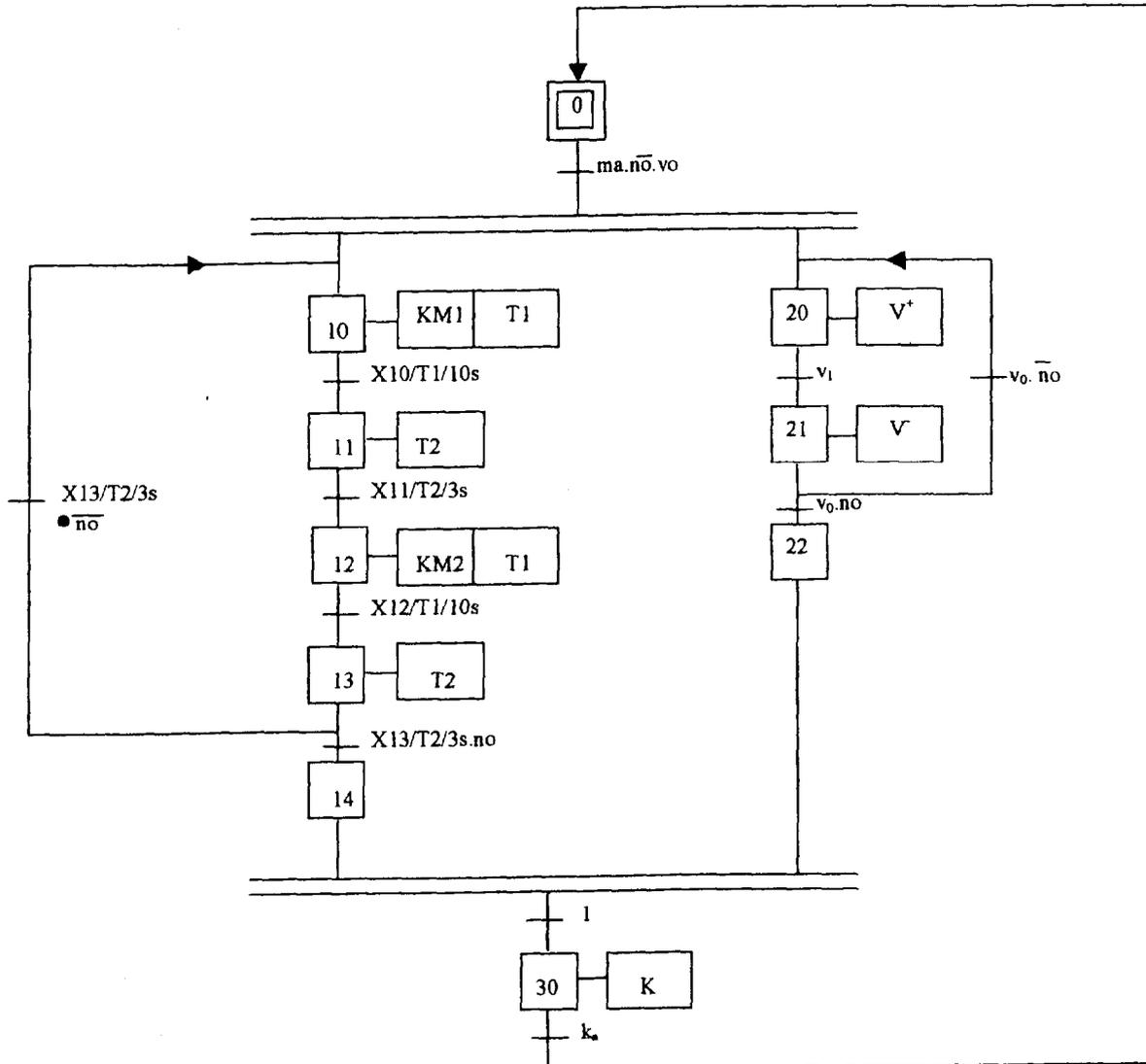
Capteurs	Actionneurs
Ma : BPMarche	KM1 : Moteur rotation droite
Ka : BP arrêt klaxon	KM2 : Moteur rotation gauche
n ₀ : capteur niveau bas	V ⁺ : Verrin sortie
v ₀ : fin de course verrin	V : Verrin rentré
v ₁ : fin de course verrin	K : Klaxon

Fonctionnement

- Dans la cuve (suif ou coprah), un mélangeur est entraîné par un moteur triphasé afin de maintenir la température du produit aussi bien au centre que sur les cotés de la cuve.
 - Un bouton \uparrow permet le démarrage du cycle :
 - 10 secondes à gauche
 - 10 secondes à droite
 avec en simultané la montée et descente de l'ensemble moteur plus mélangeur.
 - Pour éviter des efforts trop important sur l'arbre du moteur une temporisation de 3 secondes est réalisée entre les deux sens de rotation.
 - Lorsque le niveau dans la cuve devient inférieur au niveau n₀, un klaxon se met en marche et entraîne l'arrêt du mélange et, la montée et descente du mélangeur. Un BP ka arrête le klaxon.

Travail demandé :

1. Compléter le grafcet ci-dessous :



2. Cet automatisme utilise un automate TSX 17 de marque télémécanique.

Sachant que les 12 entrées de cet automate varie de IØ,Ø à IØ,11 et que les 8 sorties varie de OØ,Ø à OØ,8 :

2.1. Compléter les affectations d'entrées d'automate :

ma	IØ,1
ka	IØ,2
n0	IØ,3
v0	IØ,4
v1	IØ,5

2.2. Compléter les affectations des sorties d'automate :

KM1	OØ,Ø
KM2	OØ,1
V ⁺	OØ,2
V ⁻	OØ,3
K	OØ,4

2.3. D'après le dossier technique annexes n°4 et 5 pages 10/13 et 11/13, compléter le schéma de commande de l'automate sur le document réponse n°3 page 27/27 par :

- le câblage des entrées de l'automate
- le câblage des sorties de l'automate.

3. Le moteur

Le moteur du mélangeur a les caractéristiques suivantes :

Réseau Tri 400 + N + PE

P = 1.1 Kw

U = 230V / 400V

I_n = 4.5A / 2.6A

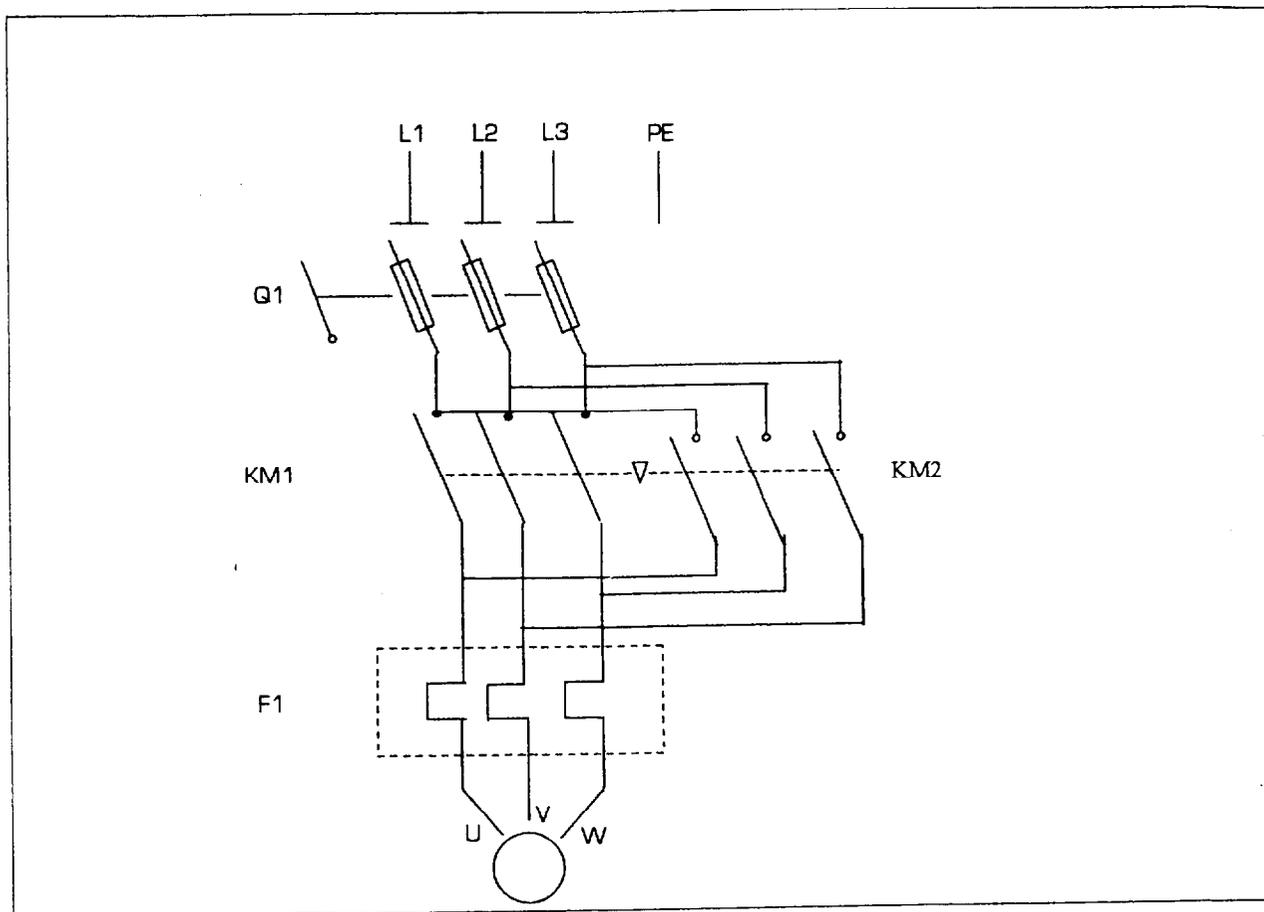
Cos φ = 0.84

η = 0.8

η' = 1420 tr/min

Classe S1 / IP55

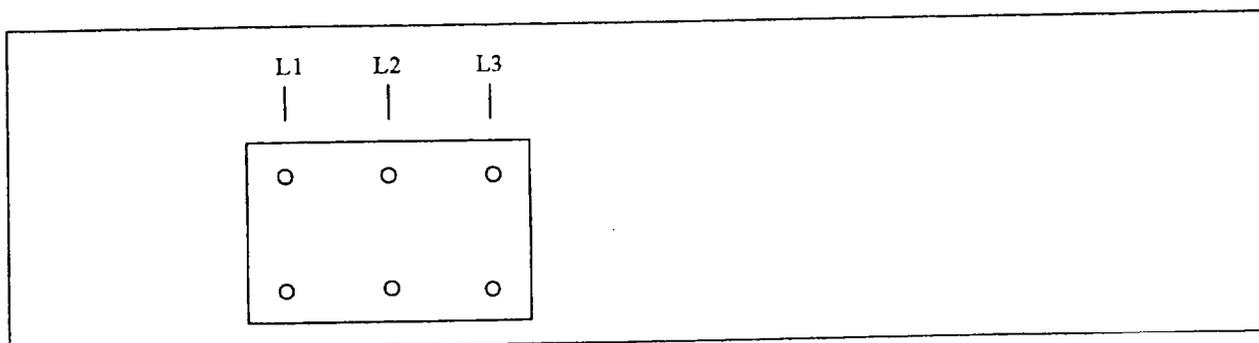
3.1. Etablir le schéma de puissance du moteur avec démarrage direct 2 sens de rotation + sectionneur à fusible + relais thermique.



3.2. Représenter sur la plaque à bornes ci-dessous :

- les enroulements
- les repères de bornes
- les barrettes de couplage

et justifier le couplage.



4. Etude du variateur du moteur de la pompe Suif

Afin d'améliorer le système, on installe un variateur de vitesse.

o Voici les caractéristiques du moteur de la pompe Suif. (2Kw)

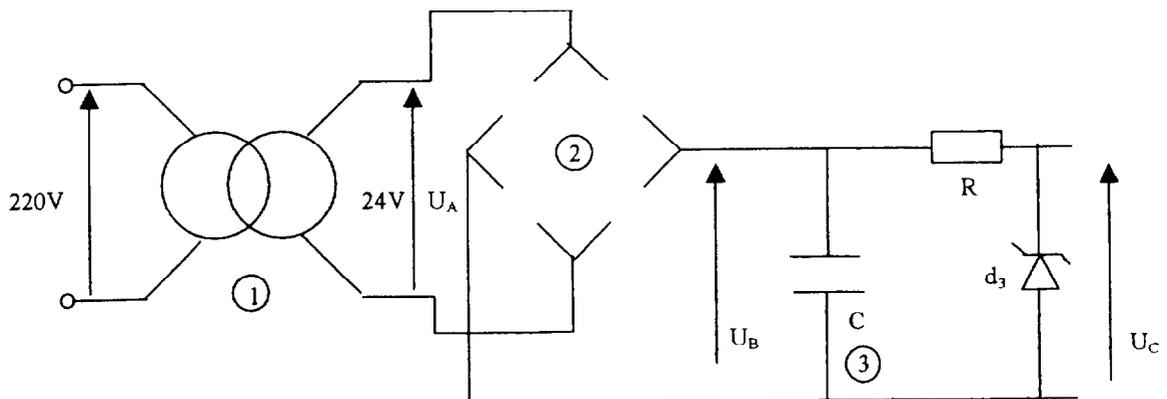
- Tension nominale moteur : 400 Volts
- Vitesse nominale moteur : 1390 tr/min
- Courant nominale moteur : 4.9A
- Facteur de puissance ($\cos \varphi$) : 0.83
- Nombre de pôles moteur : 4 pôles
- Signal d'entrée : 4-20mA

4.1. D'après les caractéristiques ci-dessus, donner la désignation du variateur d'après le dossier technique annexes n°6 et 7 pages 12/13 et 13/13.

Ref : UMV 4301-3.5T

5. Electronique

La sonde de température de la boucle 2 est une Pt100. Cette sonde est alimentée par une alimentation stabilisée 24Vd_{cc}.



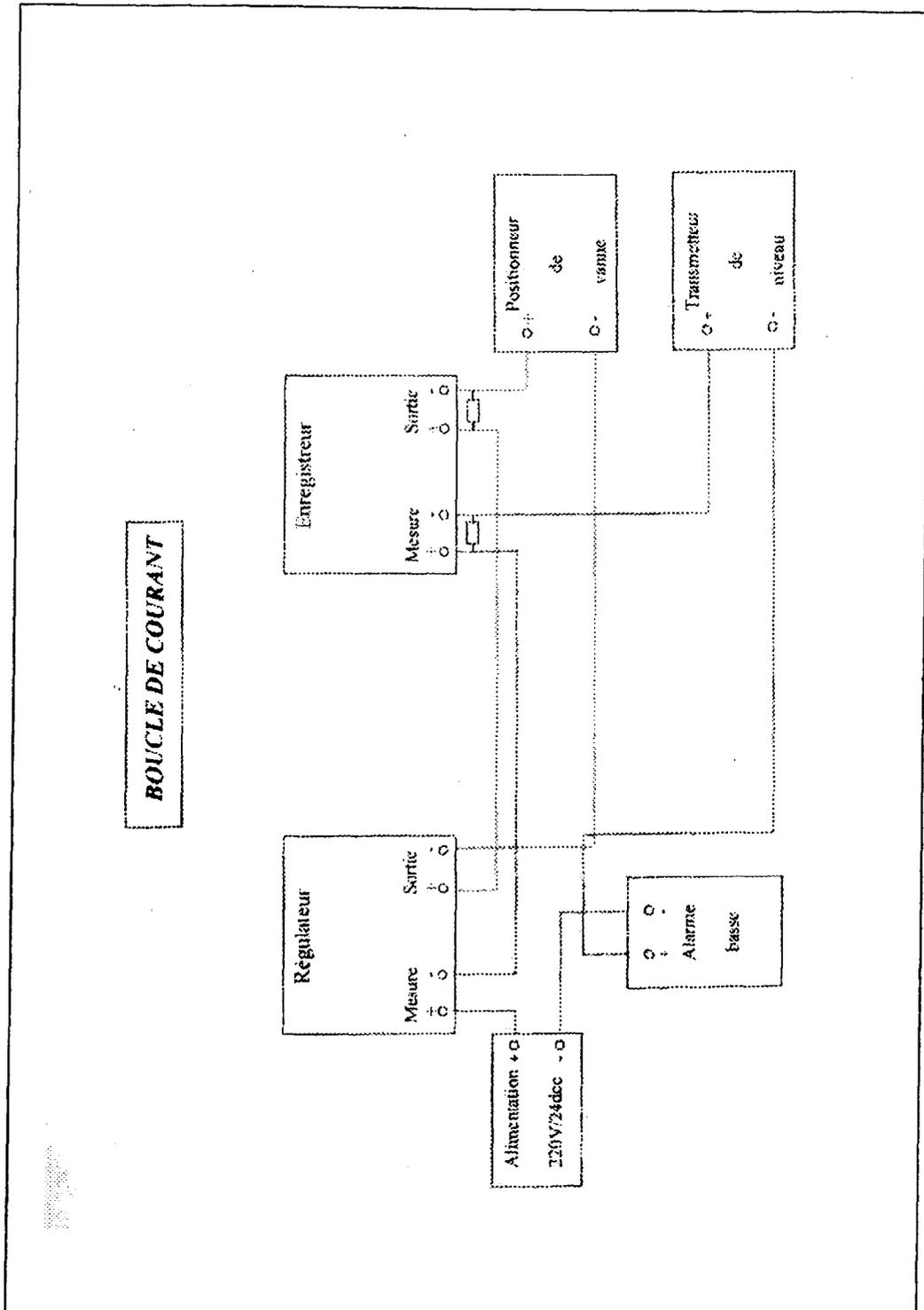
5.1. Compléter l'élément n°2 (sur schéma p 23/27) avec les diodes correspondantes

--

5.2. Indiquer le nom des éléments n°1-2-3 du schéma page 23/27.

1 : Transformateur 220V/24V 2 : Pont de diodes 3 : Condensateur

Document réponse n°1



Document réponse 2

