

Cahier des charges

« Conception d'un poste de pesée et de mesure de niveau sur une ligne de production »

Sur une ligne de fabrication de pots de peinture, on souhaite vérifier le remplissage de ces pots avant leur fermeture et s'assurer que leur contenu correspond bien au produit souhaité.

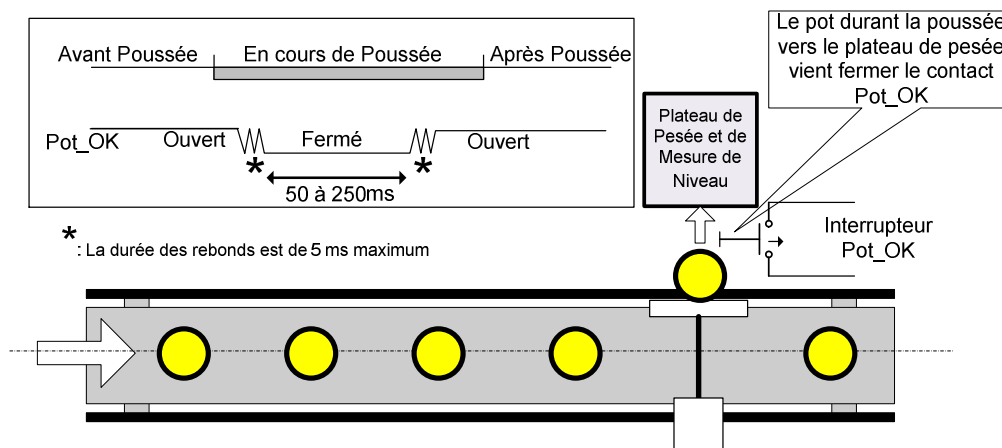
Vous avez donc la charge de concevoir, à l'aide d'un microcontrôleur 8051F020, un système de pesée et de mesure de niveau qui répondra à ce besoin.

Ce dispositif sera ainsi en mesure de réaliser les opérations suivantes :

1. Détecter quand un pot est prêt à être pesé.
2. Peser le pot de peinture
3. Mesurer le niveau de liquide dans le pot
4. Evaluer la cohérence entre les mesures de poids du pot et de hauteur de liquide (la densité du produit dans le pot est supposée parfaitement connue).
5. Dater les mesures.
6. Transmettre les résultats de mesure
7. Signaler tout pot non conforme et l'éjecter de la ligne de fabrication.
8. Avertir qu'un cycle de mesure pour un pot est terminé.

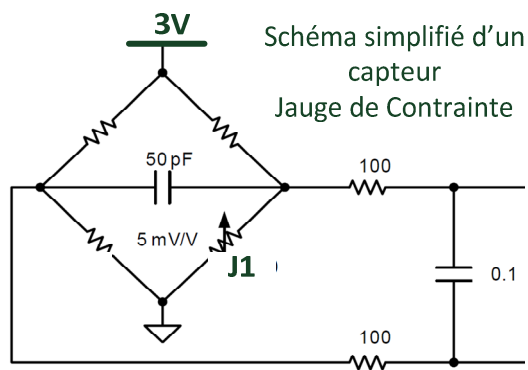
Opération 1 – Détection du pot.

Les pots sont prélevés sur la ligne de fabrication pour être déposés sur un plateau de pesée à l'aide d'un système de poussée. La commande du système de poussée ne fait pas partie de votre étude. Toutefois, vous avez à votre disposition, un capteur nommé « Pot_OK » qui vous indiquera lorsqu'un pot sera dirigé vers le dispositif de pesée. Ce capteur est constitué d'un simple interrupteur. Compte tenu des caractéristiques du système de poussée, l'interrupteur Pot_OK sera fermé durant une période de 50 à 250ms, correspondant à la durée du passage du pot.



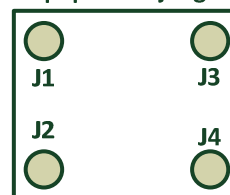
Opération 2 – Pesée.

Le dispositif de pesée est constitué de 4 jauges de contrainte placées sous le plateau de pesée. Ces jauges de contrainte dont le schéma est donné ci-dessous délivrent sur leurs bornes de sortie une tension différentielle linéairement proportionnelle à la force appliquée. Le poids du pot est directement calculé à partir de la somme des forces appliquées sur les capteurs.



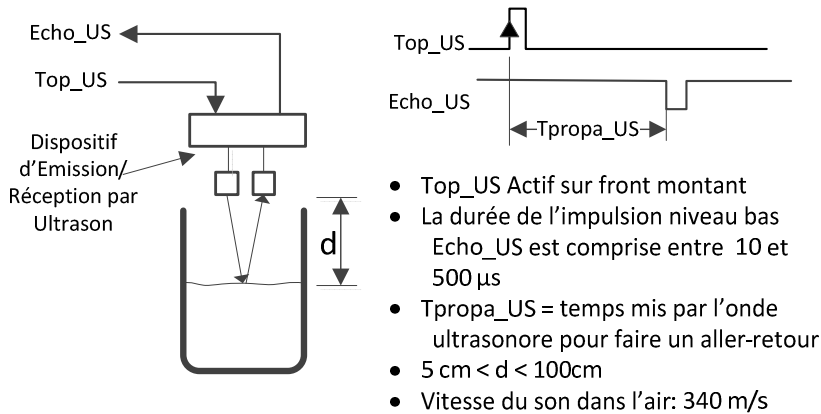
VAB max = +/-250mV
 Pour un poids de 0 à 20Kg appliqué sur ce capteur:
 VAB = -250mV -> Poids = 0 Kg
 VAB = 0mV -> Poids = 10 Kg
 VAB = +250mV -> Poids = 20 Kg

Plateau de Pesée
Équipé de 4 jauges



Opération 3 – Mesure du niveau de liquide.

Cette mesure est assurée par un capteur à ultrasons placé au-dessus du pot ouvert. Le principe de fonctionnement de ce capteur consiste à mesurer le temps d'aller-retour d'une onde ultrasonore qui viendrait se réfléchir sur la surface du liquide dans le pot. Le capteur se pilote à l'aide du signal **Top_US**. C'est la durée **Tpropa_US** qui donne l'information niveau de liquide.



Opération 4 – Cohérence Pesée/Niveau

Cette fonctionnalité n'est pas traitée dans cette étude.

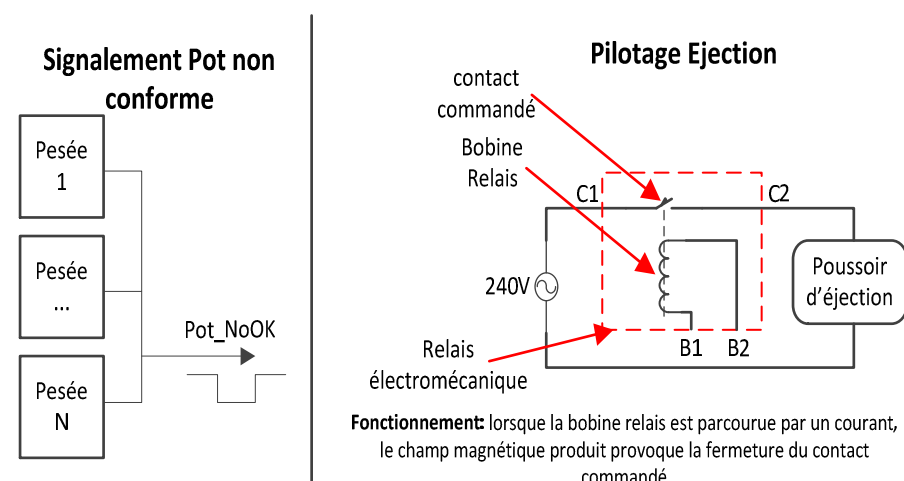
Opération 5 – Datation des mesures.

Toute mesure sera datée. Il sera donc mis en place un système d'horloge temps réel. On gèrera les informations, heures, minutes et secondes. L'aspect « mise à l'heure » de cette horloge temps réel ne sera pas traité dans cet exercice.

Opération 6 – Transmission des résultats de mesure

Après chaque opération de pesée et de mesure de niveau, les résultats seront transmis vers un poste de commande. La transmission sera effectuée par une liaison série asynchrone de caractéristique suivante : 8 bits de données, pas de parité, 1 stop bit et vitesse de transmission 9600 Bauds. Après chaque pesée/mesure de niveau, on estime devoir transmettre environ 40 caractères au maximum.

Opération 7 – Signalement « Pot non conforme » et éjection du plateau de pesée



Tout pot non conforme provoquera l'activation d'un signal « Pot_NoOK ». Ce signal actif niveau bas, relié à plusieurs systèmes de pesée en parallèle signalera qu'un pot non conforme a été détecté sur un des systèmes de pesée, peu importe lequel.

D'autre part, l'éjection du pot non conforme sera assurée par un poussoir alimenté via un relais électromécanique. Pour provoquer la fermeture du circuit il suffit d'alimenter la bobine du relais sous une tension d'au moins 3V. La résistance de la bobine est de 45 Ohm. La durée du cycle d'éjection sera de 150 ms.

Opération 8 – Avertissement – Fin de Pesée

Après les opérations de pesée, de mesure de niveau et d'envoi d'informations, on produira un signal « Fin » pour indiquer la fin des opérations. Ce signal a pour objectif d'informer les autres systèmes, que le pot peut être replacé sur la ligne de fabrication. Ce signal sera constitué d'une impulsion de niveau haut d'une durée comprise entre 1 et 25ms.