



PROJET D'ÉPREUVE JOUR 2 / TEST PROJECT DAY 2

CONTROLE ET AUTOMATISATION AUTOMATION AND CONTROL

NIVEAU POSTSECONDAIRE /
POST-SECONDARY

1.0 DESCRIPTION DU PROCÉDÉ	3
1.1 – DESCRIPTION GÉNÉRALE	3
2.0 – MODE MANUEL.....	4
2.1 – DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE MANUELLE	4
<i>Table 1- Séquence du cycle des étapes manuelles (MAN_STEP).....</i>	<i>4</i>
3.0 –MODE AUTOMATIQUE	5
3.1 – AUTOMATIC MODE DESCRIPTION	5
4.0 – ENTRÉES ET SORTIES	7
4.1 – TABLEAU DES ENTRÉES	7
4.2 – TABLEAU DES SORTIES	8

1.0 Description du procédé

1.1 – Description générale

Afin de fabriquer un Whisky de qualité, l'empâtage des ingrédients est une étape critique du procédé. L'empâtage consiste au mélange de grains cuits, d'orge malté et d'eau tiède pure. Les amylases de l'orge malté transforme l'amidon des autres grain en sucres. Après plusieurs heures le mélange est converti en liquide turbide et riche en sucre connu sous le nom de bouillie (produit malaxé). (Dans la fabrication du Whisky de malt de Scotch, le mélange est seulement constitué d'orge malté et d'eau tiède. Après l'empâtage le mélange est filtré afin de produire un liquide riche en sucre connu sous le nom de moût.)

Une trémie à malt contient le grain qui est distribué dans le réservoir d'empâtage via un convoyeur à vis temporisé, l'eau est distribuée dans le réservoir d'empâtage à partir de deux réservoir d'eau pure (chaud et froid) contrôlé via des valves solénoïdes, un interrupteur de température et des sondes de niveau dans le réservoir d'empâtage.

Le réservoir d'empâtage possède un agitateur qui mélange l'eau et le malt. La vitesse de l'agitateur est régulée en fonction du niveau du réservoir via les sondes de niveau.

Lorsque le mélange atteint le niveau de procédé de 75% et que la température de l'eau est à une température supérieure ou égale à 62°C, l'agitateur sera en fonction pour une durée déterminée puis s'arrêtera, le mélange sera ensuite distribué au réservoir de fermentation via un conduit d'acier inoxydable de 2 pouces à l'aide d'un solénoïde qui se refermera lorsque la bas niveau est atteint dans le réservoir d'empâtage. À ce point, l'Agitateur fonctionnera à la renverse pour une durée de 30 secondes afin de mélanger n'importe quel résidu demeuré dans le réservoir.



2.0 – Mode Manuel

2.1 – Description de la séquence manuelle

Lors d'une sélection entre le mode manuel et automatique, aucun des états / Sélections / Valeurs précédents ne sera préservée.

Lorsque le sélecteur Automatique/Manuel est placé en position du Mode Manuel (SS1) :

- L3 clignotera 1 Hz afin d'indiquer la sélection du Mode Manuel.
- L'étape manuelle (MAN_STEP) sera initialisée à la valeur 0

Le bouton poussoir de sélection de cycle de marche à coup (PB4) sera programmé afin de parcourir les différentes étapes à chaque fois qu'il est appuyé.

(Exemple: Appuyer une fois sur PB4 pour l'étape 1, appuyer encore une fois pour l'étape 2, etc.)

Ce cycle se répète pour chacun des 6 articles sélectionnables de ce procédé.

Si PB4 est appuyé lorsque le cycle est à l'étape 6 le cycle se réinitialise à l'étape 0.

Un témoin lumineux différent clignotera pour chacune des étapes du cycle Manuel. Chaque étape permettra à l'opérateur de faire fonctionner à coup une partie différente du procédé en utilisant le bouton de marche à coup (PB3). (Voir la table ici-bas)

Par exemple:

La première fois que le mode manuel est sélectionné

- L3 clignotera 1 Hz afin d'indiquer le Mode Manuel et l'étape manuelle (MAN_STEP) sera 0.

Appuyer sur le bouton poussoir de sélection de cycle de marche à coup (PB4),

- L'étape manuelle avance à l'étape 1, L4 clignotera à 0.5 Hz (allumé 1 seconde, éteint 1 seconde).

Appuyer sur PB4 encore une fois,

- L'étape manuelle avance à l'étape 2, L4 clignotera à 1 Hz (allumé 0,5 seconde, éteint 0,5 seconde).

Étape	Témoin / Clignotement	Action lorsque le bouton Départ/Marche à coup est appuyé
Étape 0	Sans objet	Sans objet
Étape 1	L4 clignote 0.5 Hz	Convoyeur à vis en marche AVANCE
Étape 2	L4 clignote 1 Hz	Convoyeur à vis en marche RECUL
Étape 3	L5 clignote 0.5 Hz	Le solénoïde du réservoir d'eau chaude s'ouvre
Étape 4	L5 clignote 1 Hz	Le solénoïde du réservoir d'eau froide s'ouvre
Étape 5	L6 clignote 0.5 Hz	L'agitateur démarre à 30Hz
Étape 6	L6 clignote 1 Hz	Le solénoïde de vidange d'eau s'ouvre

Table 1- Séquence du cycle des étapes manuelles (MAN_STEP)



3.0 –Mode Automatique

3.1 – Description du Mode Automatique

Lorsque le sélecteur Automatique/Manuel est placé en position du Mode Automatique (SS1):

- La tour lumineuse ambre (L3) s'allume.
- La tour lumineuse verte (L2) s'allume indiquant que le procédé est prêt à démarrer

Lorsque le bouton de Départ / Marche à coup (PB3) est appuyé :

- L2 s'éteint (Procédé est prêt).
- Le solénoïde du réservoir d'eau chaude (SOL1) s'ouvre jusqu'à ce que l'interrupteur de niveau à 50% (LS2) s'actionne puis le solénoïde (SOL1) se ferme et l'agitateur (VFD1) démarre à 60Hz. Le témoin lumineux bleu (L6) s'allume afin d'indiquer que l'eau chaude est distribué dans le réservoir. Le témoin lumineux vert (L4) s'allume afin d'indiquer que l'agitateur est en fonction.
- Le solénoïde du réservoir d'eau froide (SOL2) s'ouvre jusqu'à ce que l'interrupteur de niveau à 75% (LS3) s'actionne puis le solénoïde (SOL2) se ferme et l'agitateur (VFD1) démarre à 30Hz. Le témoin lumineux bleu (L7) s'allume afin d'indiquer que l'eau froide est distribué dans le réservoir. Le témoin lumineux vert (L4) s'allume afin d'indiquer que l'agitateur est en fonction.
- Si l'interrupteur de température (TS1) n'est pas actionné :
 - Le solénoïde de vidange (SOL3) s'ouvre jusqu'à ce que l'interrupteur de niveau 50% (LS2) ne soit plus actionné, La tour lumineuse ambre (L3) clignote à une cadence de 0,5 secondes afin d'indiquer que le procédé ajuste la température.
 - Le solénoïde du réservoir d'eau chaude (SOL1) s'ouvre jusqu'à ce que l'interrupteur de niveau à 75% (LS3) s'actionne puis le solénoïde (SOL1) se ferme. L'agitateur (VFD1) est déjà en fonction à 30Hz depuis l'étape précédente. Le témoin lumineux bleu (L6) s'allume afin d'indiquer que l'eau chaude est distribué dans le réservoir. Le témoin lumineux vert (L4) s'allume afin d'indiquer que l'agitateur est en fonction.
 - Ce procédé va se poursuivre jusqu'à ce que l'interrupteur de température (TS2) soit actionné.
- Lorsque l'interrupteur de température (TS1) est actionné :

- Le convoyeur à vis (K1) est en fonction en marche AVANT pour une durée de 15 secondes pour distribuer le malt dans le réservoir d'empâtage. Le témoin lumineux vert (L5) s'allume.
- L'agitateur (VFD1) fonctionne à 30Hz pour 60 secondes.
- Lorsque que le temps de marche de 60 secondes de l'agitateur (VFD1) est complété :
 - Le solénoïde de remplissage du réservoir de fermentation (SOL4) s'ouvre afin de distribuer le mélange dans le réservoir de fermentation jusqu'à ce que l'interrupteur de bas niveau (LS1) s'actionne
 - La tour lumineuse verte (L2) clignote à une cadence de 0,5 secondes indiquant que le réservoir d'empâtage se vide.
- Le procédé retourne en condition de démarrage :
 - La tour lumineuse ambre (L3) s'allume.
 - La tour lumineuse verte (L2) s'allume indiquant que le procédé est prêt à démarrer.
- À tout moment durant le procédé, si l'interrupteur de haut niveau 90% (LS4) s'actionne, le procédé va s'Arrêter complètement, tous les moteurs seront arrêtés et tous les solénoïdes se refermeront. La tour lumineuse rouge (L1) clignotera à une cadence de 0,5 secondes.
Pour réinitialiser le procédé, le bouton poussoir de sélection de cycle de marche à coup (PB4) doit être appuyé afin d'ouvrir le solénoïde de vidange (SOL3) jusqu'à ce que l'interrupteur de bas niveau (LS1) ne soit plus actionné et que le procédé soit réinitialisé.



4.0 – Entrées et sorties

4.1 – Tableau des entrées

Détails d'entrée	Symbole	Type de contact	Assignation des entrées	Information fournie à l'état (1)
Arrêt d'urgence	PB1	NF	In0	Bouton non actionné
Arrêt	PB2	NF	In1	Bouton non actionné
Démarrage/avance pas-à-pas (manuel)	PB3	NO	In2	Bouton actionné
Sélection du cycle en avance pas-à-pas	PB4	NO	In3	Bouton actionné
Mode automatique	SS1	NO	In4	Mode Automatique sélectionné
Température du réservoir	TS1	NO	In5	Eau à une température supérieure ou égale à 62°C
Bas niveau du réservoir	LS1	NO	In6	Réservoir rempli au bas niveau
Niveau 50% du réservoir	LS2	NO	In7	Réservoir rempli à 50%
Niveau 75% du réservoir	LS3	NO	In8	Réservoir rempli à 75%
Haut niveau du réservoir (90%)	LS4	NO	In9	Réservoir rempli à haut niveau (90%)
Sortie 1 du variateur	VFD OUT0 1	NO	In10	L'agitateur est en fonction
Contact auxiliaire K1F/K1R (signaux en parallèle)	K1F/K 1R	NO	In11	Le convoyeur à vis est en fonction



UTILISATION DE DOCUMENTS

4.2 – Tableau des sorties

Détails de sortie	Symbole	Assignation des sorties	Action à l'état (1)	
Voyant de tour rouge	L1	Q0	Le voyant s'allume	
Voyant de tour vert	L2	Q1	Le voyant s'allume	
Voyant de tour ambre	L3	Q2	Le voyant s'allume	
Lampe témoin verte	L4	Q3	Le voyant s'allume	
Lampe témoin verte	L5	Q4	Le voyant s'allume	
Lampe témoin bleue	L6	Q5	Le voyant s'allume	
Lampe témoin ambre	L7	Q6	Le voyant s'allume	
Contacteur d'avance du moteur M1 (Convoyeur à vis)	K1_F	Q7	Le contacteur est actionné	
Contacteur de recul du moteur M1 (Convoyeur à vis)	K1_R	Q8	Le contacteur est actionné	
Solénoïde du réservoir d'eau chaude	SOL1	Q9	Le solénoïde s'ouvre	
Solénoïde du réservoir d'eau froide	SOL2	Q10	Le solénoïde s'ouvre	
Solénoïde de vidange du réservoir d'empâtage	SOL3	Q11	Le solénoïde s'ouvre	
Solénoïde de remplissage du réservoir de fermentation	SOL4	Q12	Le solénoïde s'ouvre	
Entrée numérique 02 du variateur	VFD IN02	Q13	L'agitateur fonctionne en marche avant	
Entrée numérique 05 du variateur	VFD IN05	Q14	Vitesse présélectionnée de 60 Hz	À l'arrêt
Entrée numérique 06 du variateur	VFD IN06	Q15	À l'arrêt	Vitesse présélectionnée de 30 Hz



UTILISATION DE DOCUMENTS