



2018

SCNC

SKILLS CANADA
NATIONAL COMPETITION

OCMT

OLYMPIADES CANADIENNES
DES MÉTIERS ET
DES TECHNOLOGIES


skillsCompétences
Canada
Edmonton2018

PROJET D'ÉPREUVE JOUR 2 / TEST PROJECT DAY 2

CONTRÔLE INDUSTRIEL

INDUSTRIAL CONTROL

NIVEAUX POSTSECONDAIRE /
POST - SECONDARY



TABLE DES MATIÈRES

1	DESCRIPTION GÉNÉRALE.....	3
1.1	CONTEXTUALISATION.....	3
1.2	DÉFINITION DE LA TERMINOLOGIE	3
1.2.1	Témoin allumé	3
1.2.2	Témoin qui clignote.....	3
1.2.3	Témoin qui clignote rapidement.....	3
1.3	DIAGRAMME DU PROCÉDÉ.....	4
1.4	FONCTION DES ÉQUIPEMENTS DU PROCESSUS	4
1.4.1	Tour lumineuse (L1, L2 & L3)	4
1.4.1.1	Voyant de tour vert (L1).....	4
1.4.1.2	Voyant de tour ambre (L2).....	4
1.4.1.3	Voyant de tour rouge (L3).....	4
1.4.2	Témoin lumineux vert (L4).....	4
1.4.3	Témoin lumineux blanc (L5)	4
1.4.4	Témoin lumineux rouge (L6).....	5
1.4.5	Sélecteur à 3 positions maintenues (SS1).....	5
1.4.6	Sélecteur à 3 positions maintenues (SS2).....	5
1.4.7	Bouton d'arrêt d'urgence à accrochage (tirer pour déverrouiller) (PB1)	5
1.4.8	Bouton poussoir momentané vert (PB2).....	5
1.4.9	Bouton poussoir momentané rouge (PB3)	5
1.4.10	Bouton poussoir momentané noir (PB4).....	5
1.4.11	Contacteur à 3 pôles (K1).....	5
1.4.12	Contacteur à 3 pôles avance-recul (K2).....	5
1.4.13	Entraînement à fréquence variable (Variateur).....	6
1.4.14	Capteur optiques [Interrupteurs de fin de course] (LS1 to LS4)	6
1.4.15	Solénoïde (SOL).....	6
2	DESCRIPTION DU MODE ÉTEINT.....	6
3	DESCRIPTION DU MODE MANUEL	7
3.1	INITIALISATION ET DÉMARRAGE DU PROCESSUS	7
3.2	PROCÉDÉ MANUEL.....	7
3.3	ARRÊT DU SYSTÈME	7
4	DESCRIPTION DU MODE AUTOMATIQUE.....	8
4.1	INITIALISATION ET DÉMARRAGE DU PROCESSUS	8
4.2	PROCÉDÉ AUTOMATIQUE	8
4.3	DÉTECTION DE TAILLE.....	9
4.3.1	Détection de petite taille	9
4.3.2	Détection de taille régulière	9
4.3.3	Détection de taille surdimensionné en longueur.....	10
4.3.4	Détection de taille surdimensionné en hauteur.....	11
4.4	SÉQUENCE D'ÉVACUATION	12
5	ARRÊT D'URGENCE	13
6	DÉTECTION DE FAUTE.....	13
7	TABLE DES ENTRÉES ET DES SORTIES	14
7.1	ENTRÉES	14
7.2	SORTIES.....	15

1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

1.1 Contextualisation

L'aéroport international d'Edmonton (EIA) est la principale installation de transport aérien de passagers et de fret aérien de la capitale de l'Alberta, Edmonton. De plus, il s'agit d'une plaque tournante pour le Nord de l'Alberta et le Nord du Canada qui offre des vols réguliers sans escale à plus de cinquante collectivités au Canada, aux États-Unis, en Amérique latine et en Europe. C'est le plus grand aéroport du Canada par superficie terrestre totale et le cinquième aéroport le plus achalandé par le trafic de passagers. Ce trafic de passagers comprend le tri des bagages pour leur stockage dans le compartiment cargo des avions. Bien sûr, les bagages sont triés par destination, en utilisant des lecteurs de code-barres, mais pour le bénéfice de ce concours, ce projet représente un processus automatisé de tri et de transport des bagages des passagers au sein de l'EIA selon leur taille.

1.2 Définition de la terminologie

1.2.1 Témoin allumé

Lorsque que la séquence décrit un témoin qui s'allume, ceci signifie qu'il sera allumé de façon continue.

1.2.2 Témoin qui clignote

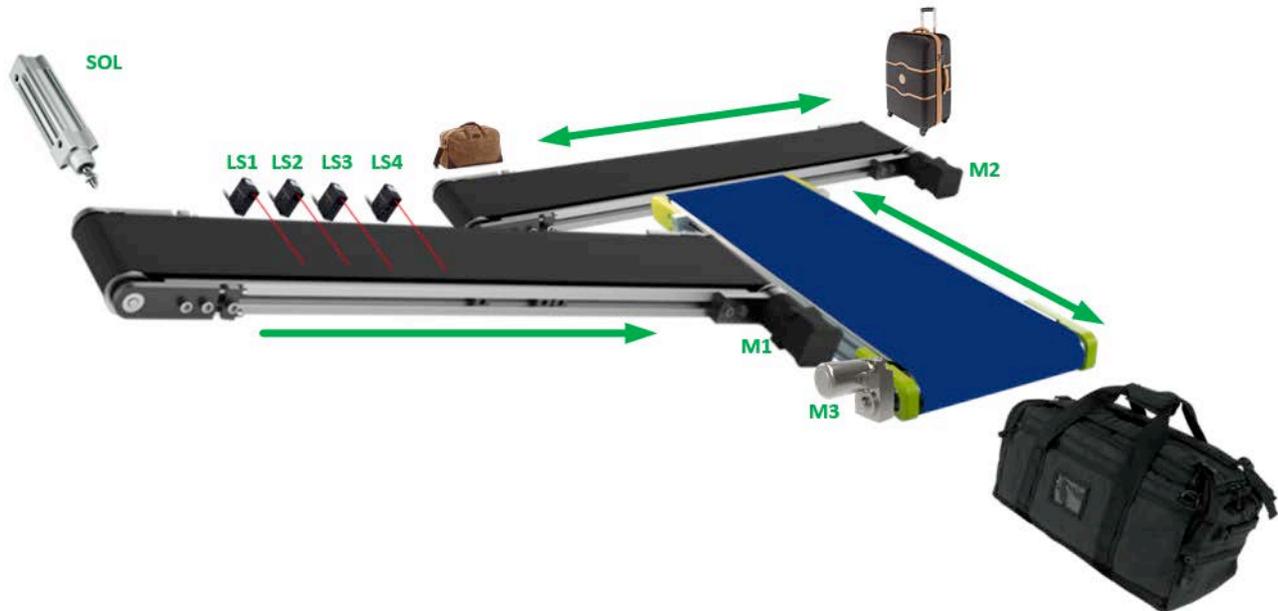
Lorsque que la séquence décrit un témoin qui clignote, ceci signifie qu'il sera allumé de façon cyclique allumé 1 seconde et éteint 1 seconde.

1.2.3 Témoin qui clignote rapidement

Lorsque que la séquence décrit un témoin qui clignote, ceci signifie qu'il sera allumé de façon cyclique allumé 0,5 secondes et éteint 0,5 secondes.



1.3 Diagramme du procédé



1.4 Fonction des équipements du processus

Cette section résume la fonction de chacun des composants utilisés dans ce processus.

1.4.1 Tour lumineuse (L1, L2 & L3)

Les voyants de tour sont utilisés pour indiquer l'état du processus.

1.4.1.1 Voyant de tour vert (L1)

Ce voyant de tour indique que le processus est en fonction, autant en manuel qu'en automatique, ou en séquence d'évacuation.

1.4.1.2 Voyant de tour ambre (L2)

Ce voyant de tour indique que le processus est prêt à démarrer ou que le processus doit être réinitialisé.

1.4.1.3 Voyant de tour rouge (L3)

Ce voyant indique une condition de faute.

1.4.2 Témoin lumineux vert (L4)

Ce témoin lumineux indique la détection de taille en mode automatique ou la sélection de taille en mode manuel.

1.4.3 Témoin lumineux blanc (L5)

Ce témoin lumineux indique que l'alimentation est disponible aux sorties de l'automate.

1.4.4 Témoin lumineux rouge (L6)

Ce témoin indique qu'un bagage surdimensionné en hauteur est détecté.

1.4.5 Sélecteur à 3 positions maintenues (SS1)

Ce sélecteur sera utilisé afin de sélectionner entre l'opération manuelle (HAND), l'arrêt du processus (OFF) ou l'opération en automatique (AUTO). Le processus ne démarrera pas, ni ne sera en fonction, si le sélecteur est en position centrale (OFF).

1.4.6 Sélecteur à 3 positions maintenues (SS2)

Ce sélecteur sera utilisé afin de sélectionner entre les formats petit, régulier ou surdimensionné lorsqu'en mode manuel. LA position de gauche est le petit format, al position du centre le format régulier et la position de droite le format surdimensionné.

1.4.7 Bouton d'arrêt d'urgence à accrochage (tirer pour déverrouiller) (PB1)

Comme décrit dans la documentation sur la partie matérielle (Jour 1), ce bouton active le MCR / circuit d'arrêt d'urgence qui désactive toutes les sorties de l'automate.

1.4.8 Bouton poussoir momentané vert (PB2)

Ce bouton sera utilisé pour démarrer le processus en mode automatique ou manuel.

1.4.9 Bouton poussoir momentané rouge (PB3)

Ce bouton-poussoir servira à arrêter le processus en mode automatique ou manuel (en condition non-urgente).

1.4.10 Bouton poussoir momentané noir (PB4)

Ce bouton sera utilisé pour réinitialiser le processus en mode automatique ou manuel.

1.4.11 Contacteur à 3 pôles (K1)

Ce contacteur alimente le moteur du convoyeur à courroie de tri unidirectionnel (M1) et il est équipé d'un relais de surcharge thermique (K1_OL).

1.4.12 Contacteur à 3 pôles avance-recul (K2)

Ce contacteur alimente le moteur du convoyeur à courroie de taille bidirectionnel (M2) et il est équipé d'un relais de surcharge thermique (K2_OL). La direction vers l'avant envoie les bagages du côté de la taille régulière alors que la direction inverse envoie les bagages du côté de la petite taille.

1.4.13 Entraînement à fréquence variable (Variateur)

Cet onduleur alimente le moteur du convoyeur à courroie de distribution bidirectionnelle (M3). La direction avant envoie le bagage du côté du convoyeur à courroie de taille alors que la direction inverse envoie le bagage du côté surdimensionné.

1.4.14 Capteur optiques [Interrupteurs de fin de course] (LS1 to LS4)

Ces capteurs sont remplacés par des interrupteurs de fin de course dans le cadre de ce projet. Ils sont utilisés pour détecter la taille des bagages.

1.4.15 Solénoïde (SOL)

Ce solénoïde contrôle un actionneur pneumatique qui empêche les nouveaux bagages d'accéder à la courroie de distribution. Le solénoïde doit être activé pour laisser les bagages arriver à la courroie de tri.

2 Description du mode Éteint

Lorsque le sélecteur de mode (SS1) est en position centrale (ÉTEINT), toutes les sorties seront mises hors tension sauf le témoin lumineux blanc (L5). Cette sortie doit être activée à tout moment (y compris lorsque le processus est arrêté), ce qui entraînera l'allumage constant du témoin lumineux tant que le bouton d'arrêt d'urgence n'est pas enfoncé.



UTILISATION DE DOCUMENTS

3 Description du mode manuel

Le but du mode manuel est de faire exécuter le tri et le transport des bagages sous la supervision directe de l'opérateur.

Il n'y a pas de détection de taille dans ce mode puisque l'opérateur sélectionne la destination du bagage. L'opérateur prendra soin de retirer manuellement tous les bagages surdimensionnés en hauteur et les emmènera dans la zone surdimensionnée.

3.1 Initialisation et démarrage du processus

Pour démarrer le processus en mode manuel, le sélecteur SS1 doit être à la position Manuel et aucun défaut ne doit être détecté. Si un défaut est présent, le voyant de tour rouge (L3) s'allume, sinon, le voyant de tour orange (L2) s'allume et indique à l'opérateur que le processus est prêt à démarrer en mode manuel. Toutes les autres sorties ne sont pas activées à l'exception du témoin lumineux blanc (L5).

L'opérateur doit sélectionner la taille du bagage avec le sélecteur SS2, puis l'opérateur démarre le processus en appuyant sur le bouton vert (PB2).

3.2 Procédé manuel

Lorsque le mode manuel démarre:

- Le témoin de tour ambre (L2) s'éteint
- Le témoin de tour vert (L1) s'allume
- Le témoin lumineux vert (L4) indique la sélection de taille:
 - Clignotement rapide si le petit format est sélectionné
 - Clignotement si le format régulier est sélectionné
 - Allumé si le format surdimensionné est sélectionné
- La courroie de tri (K1) sera énergisée
- La courroie de distribution sera en marche dans la direction Surdimensionné (VFD03) si le format surdimensionné est sélectionné, sinon elle sera en marche dans la direction de la courroie de taille (VFD02)
- La courroie de taille sera en marche dans la direction Petit (K2_F) si le petit format est sélectionné ou dans la direction Régulier (K2_R) si le format régulier est sélectionné. Elle ne sera pas en fonction si la taille surdimensionnée est sélectionnée
- Le solénoïde sera activé, permettant aux bagages d'accéder à la courroie de tri, tant qu'aucun bagage n'est détecté par les capteurs optiques. Ceci assurera un espace entre chacun des bagages pour empêcher les coincements.

Une fois le processus démarré, le processus doit être arrêté avant de sélectionner un autre format de bagage (le changement de position du sélecteur SS2 n'aura aucun effet sur le processus).

3.3 Arrêt du système

Pour arrêter normalement le processus, l'opérateur doit appuyer sur le bouton rouge (PB3) et les événements suivants se produisent:

- Tous les convoyeurs en fonction s'arrêtent
- Le témoin lumineux vert (L4) et le voyant de tour vert (L1) s'éteignent
- Le témoin de tour ambre (L2) s'allume indiquant à l'opérateur que le mode manuel est de retour à son état « prêt à démarrer », ce qui signifie que l'opérateur peut démarrer le cycle à nouveau en appuyant sur le bouton-poussoir vert (PB2)

4 Description du Mode Automatique

Le but du mode automatique est de faire exécuter le tri et le transport des bagages sans la supervision directe de l'opérateur.

Il y a une détection de taille dans ce mode alors que l'opérateur n'a pas à sélectionner la destination des bagages. Au besoin, l'opérateur devra toujours prendre soin de retirer manuellement tous les bagages surdimensionnés en hauteur et les amener dans la zone surdimensionnée.

4.1 Initialisation et démarrage du processus

Pour démarrer le processus en mode automatique, le sélecteur SS1 doit être en position Auto et aucun défaut ne doit être détecté. Si un défaut est présent, le voyant de tour rouge (L3) s'allume, sinon, c'est plutôt le voyant de tour orange (L2) qui s'allume annonçant à l'opérateur que le processus est prêt à démarrer en mode automatique. Toutes les autres sorties ne sont pas activées à l'exception du témoin lumineux blanc (L5).

Avant de démarrer le processus en mode automatique, l'opérateur doit s'assurer qu'aucun bagage ne se trouve sur un des convoyeurs car il pourrait se retrouver dans une destination incorrecte.

L'opérateur démarre le processus en appuyant sur le bouton vert (PB2).

4.2 Procédé automatique

Lorsque le mode manuel démarre:

- Le voyant de tour ambre (L2) s'éteint
- Le voyant de tour vert (L1) s'allume
- La courroie de tri (K1) sera énergisé
- Le solénoïde (SOL) sera actionné (L'actuateur pneumatique permettra aux nouveaux bagages d'accéder à la courroie de tri)

Ensuite, le processus attendra indéfiniment une détection de taille de bagage.

Dès que le premier capteur de proximité (LS1) détecte un bagage, le solénoïde (SOL) sera désactivé, empêchant les nouveaux bagages d'entrer dans le processus.

Une fois que le bagage est livré à sa destination appropriée (voir la section Détection de taille pour plus de détails), le solénoïde sera réactivé afin de permettre le tri d'un nouveau bagage. Ce procédé va cycler tant que le procédé n'est pas en séquence d'évacuation.



4.3 Détection de taille

Une fois détecté sur la courroie de tri, tous les bagages des passagers seront triés dans l'une des trois (3) catégories, selon leur taille: petite, régulière et surdimensionnée. Cette évaluation de taille aura lieu lorsque le bagage atteindra le 4ème capteur de proximité (LS4).

4.3.1 Détection de petite taille



Lorsque le 4ème capteur de proximité est activé, si seul le 3ème capteur (LS3) est en train de détecter, cela signifie qu'un petit bagage est sur la courroie de tri et que les événements suivants se produisent:

- La courroie de distribution fonctionnera dans la direction de la courroie de taille (VFD02)
- La courroie de taille fonctionnera dans la direction de petite taille (K2_F)
- Le témoin lumineux vert (L4) clignotera rapidement
- Après un délai de 10 secondes :
 - La courroie de distribution (VFD02) s'arrête
- Après un délai additionnel de 5 secondes :
 - La courroie de taille (F2_F) s'arrête
 - Le témoin lumineux vert (L4) s'éteint

4.3.2 Détection de taille régulière



Lorsque le 4ème capteur de proximité est activé, si seulement les 2ème et 3ème capteurs LS2 & LS3 détectent, cela signifie qu'un bagage de taille régulière est sur la courroie de tri et ce qui suit se produira :

- La courroie de distribution fonctionnera dans la direction de la courroie de taille (VFD02)
- La courroie de taille fonctionnera dans la direction de taille régulière (K2_R)
- Le témoin lumineux vert (L4) clignotera
- Après un délai de 10 secondes :
 - La courroie de distribution (VFD02) s'arrête
- Après un délai additionnel de 5 secondes :
 - La courroie de taille (F2_F) s'arrête
 - Le témoin lumineux vert (L4) s'éteint

4.3.3 Détection de taille surdimensionné en longueur



Lorsque le 4ème détecteur de proximité est activé, si tous les capteurs (LS1, LS2 et LS3) détectent, cela signifie qu'un bagage surdimensionné en longueur se trouve dans la bande de tri et les événements suivants se produisent :

- La courroie de distribution fonctionnera dans la direction surdimensionnée (VFD03)
- Le témoin lumineux vert (L4) s'allume
- Après un délai de 10 secondes :
 - La courroie de distribution (VFD04) s'arrête
 - Le témoin lumineux vert (L4) s'éteint

4.3.4 Détection de taille surdimensionné en hauteur

Entre le premier (LS1) et le deuxième capteur (LS2), il y a une barrière de hauteur (non représentée dans le diagramme de processus) qui maintient les bagages surdimensionné en hauteur d'entrer dans le processus de tri. Si un bagage est simplement "debout", il tombera sur la courroie de tri et poursuivra son voyage.



Cela signifie que si un bagage est tenu devant le premier capteur (LS1) pendant plus de 4 secondes sans activer le second capteur (LS2), un bagage surdimensionné en hauteur est sur la courroie de tri et ce qui suit se produira :

- La courroie de tri (K1) s'arrête
- Le témoin lumineux rouge (L4) clignote afin d'avertir l'opérateur qu'un bagage surdimensionné en hauteur est détecté

L'opérateur doit ensuite retirer manuellement le bagage de la courroie de tri et l'amener lui-même dans la zone surdimensionnée.

L'opérateur pourra alors redémarrer le processus en utilisant le bouton poussoir noir (PB4).

Une fois le processus redémarré, le voyant rouge s'éteint et la courroie de tri (K1) redémarre. Le processus attendra à nouveau pour une détection de taille de bagage.

4.4 Séquence d'évacuation

Pour arrêter normalement le processus, l'opérateur doit appuyer sur le bouton rouge (PB3) et les événements suivants se produisent:

- Le solénoïde sera désactivé, empêchant de nouveaux bagages d'accéder à la courroie de tri
- Le voyant de tour vert (L1) clignotera, indiquant que le processus est en séquence d'évacuation.
- Si le processus n'a pas encore détecté de taille, la courroie de tri (K1) fonctionnera pendant 10 secondes de plus (permettant au processus de détecter une taille ou de détecter un bagage surdimensionné en hauteur).

La séquence d'évacuation peut être terminée de trois façons :

- Le processus termine le tri d'un bagage (une taille a été détectée)
- L'opérateur évacue le bagage surdimensionné en hauteur
- Le délai supplémentaire de 10 secondes se termine sans détection

Lorsque la séquence d'évacuation est terminée :

- Le témoin lumineux vert (L4) s'éteint (s'il ne l'est pas déjà)
- Le voyant de tour vert (L1) s'éteint
- Le témoin de tour ambre (L2) s'allume indiquant que le mode automatique est de retour à son état « prêt à démarrer »; ce qui signifie que l'opérateur peut redémarrer le processus en appuyant sur le bouton poussoir vert (PB2)



5 Arrêt d'urgence

En mode manuel ou automatique, lors de l'activation (poussée) du bouton d'arrêt d'urgence (PB1) :

- Toutes les courroies s'arrêtent (les sorties sont éteintes)
- Le solénoïde (SOL) sera désactivé
- Le voyant de tour vert(L1) s'éteint
- Le voyant de tour ambre (L2) clignote afin d'aviser l'opérateur que le processus doit être réinitialisé *sur relâche du bouton d'arrêt d'urgence (PB1)**

[*: Puisque toutes les sorties sont dés-alimentées par le MCR, la réaction des contrôle sera seulement visible lorsque le bouton d'Arrêt d'urgence (PB1) sera ramené à son état non activé.]

Tant que le bouton d'arrêt d'urgence est enfoncé, l'opérateur ne sera pas en mesure de réinitialiser le processus.

Une fois que le bouton d'arrêt d'urgence est tiré, aucune courroie ne doit fonctionner, l'opérateur sera en mesure de réinitialiser le processus en utilisant le bouton-poussoir noir (PB4).

Une fois le processus réinitialisé, le voyant de tour ambre (L2) s'allume, indiquant que le mode manuel ou automatique est de nouveau en état "prêt à démarrer"; ce qui signifie que l'opérateur peut démarrer le processus à nouveau en appuyant sur le bouton vert (PB2).

Notez qu'une autre condition, telle que la détection de faute ou la détection de taille de hauteur excessive, peut empêcher l'utilisateur de réinitialiser le processus.

6 Détection de faute

En mode manuel ou automatique, sur détection de faute du variateur ou sur déclenchement d'un relais de surcharge :

- Toutes les courroies s'arrêtent (les sorties sont éteintes)
- Le solénoïde (SOL) sera désactivé
- Le voyant de tour vert(L1) s'éteint
- Le voyant de tour rouge (L3) s'allume pour aviser l'opérateur de la présence d'une faute
- Le voyant de tour ambre (L2) clignote afin d'aviser l'opérateur que le processus doit être réinitialisé

Tant que la détection de faute demeure, l'opérateur ne sera pas en mesure de réinitialiser le processus.

Une fois la condition de faute disparue, le voyant de tour rouge (L2) est éteint et l'opérateur peut réinitialiser le processus à l'aide du bouton-poussoir noir (PB4).

Une fois le processus réinitialisé, le voyant de tour ambre (L2) s'allume, indiquant que le mode manuel ou automatique est de nouveau en état "prêt à démarrer"; ce qui signifie que l'opérateur peut démarrer le processus à nouveau en appuyant sur le bouton vert (PB2).

Notez qu'une autre condition, telle qu'un arrêt d'urgence ou la détection de taille de hauteur excessive, peut empêcher l'utilisateur de réinitialiser le processus.

7 Table des entrées et des sorties

Les tableaux suivants indiquent les assignations recommandées des entrées et des sorties de votre contrôle programmable. Étant donné que le branchement et le fonctionnement des contrôleurs, vous devez vérifier votre PLC particulier pour voir si ces assignations sont convenables.

7.1 Entrées

Détails d'entrée	Symbole	Type de contact	Assignation des entrées	Information fournie à l'état (1)
Relai de contrôle maître / Circuit d'arrêt d'urgence	MCR	NO	In0	Bouton d'arrêt d'urgence non-enfoncé
Bouton poussoir vert	PB2	NO	In1	Bouton enfoncé
Bouton poussoir rouge	PB3	NF	In2	Bouton non-enfoncé
Bouton poussoir noir	PB4	NO	In3	Bouton enfoncé
Sélecteur de mode – Position Gauche	SS1_1	NO	In4	Sélecteur en position Manuel (Gauche)
Sélecteur de mode – Position Droite	SS1_3	NO	In5	Sélecteur en position Auto (Droite)
Sélecteur de taille - Position Gauche	SS2_1	NO	In6	Sélection en position Petit (Gauche)
Sélecteur de taille - Position Droite	SS2_3	NO	In7	Sélecteur en position surdimensionné (Droite)
Relais de surcharge thermique du Contacteur K1	K1_OL	NO	In8	Relais de surcharge déclenché
Relais de surcharge thermique du Contacteur K2	K2_OL	NO	In9	Relais de surcharge déclenché
Faute du variateur	VFD_FLT	NO	In10	Variateur en faute
Capteur optique 1	LS1	NF	In11	Interrupteur non actionné
Capteur optique 2	LS2	NF	In12	Interrupteur non actionné
Capteur optique 3	LS3	NF	In13	Interrupteur non actionné
Capteur optique 4	LS4	NF	In14	Interrupteur non actionné

7.2 Sorties

Détails de sortie	Symbole	Assignment des sorties	Action à l'état (1)
Voyant de tour lumineuse vert	L1	Q0	Témoin allumé
Voyant de tour lumineuse ambre	L2	Q1	Témoin allumé
Voyant de tour lumineuse rouge	L3	Q2	Témoin allumé
Témoin lumineux verte	L4	Q3	Témoin allumé
Témoin lumineux blanc	L5	Q4	Témoin allumé
Témoin lumineux rouge	L6	Q5	Témoin allumé
Contacteur K1	K1	Q6	Contacteur actionné
Contacteur K2 (Avance)	K2_F	Q7	Contacteur actionné
Contacteur K2 (Recul)	K2_R	Q8	Contacteur actionné
Solénoïde	SOL	Q9	Solénoïde actionné
(De réserve / non utilisé)	-	Q10	-
Entrée numérique 02 du variateur (Commande d'avance)	VFD02	Q11	Moteur fonctionne vers l'avant
Entrée numérique 02 du variateur (Commande de recul)	VFD03	Q12	Moteur fonctionne à recul



CAPACITÉ DE RAISONNEMENT



UTILISATION DE DOCUMENTS