

PLUTO API de sécurité

Manuel d'utilisation

Matériel

Sommaire :

1	Généralités.....	4
2	Boîtier.....	5
3	Installation électrique.....	5
4	Entrées et sorties	6
4.1	I.. Entrées de sécurité logiques	12
4.2	IQ.. Entrées de sécurité logiques / sorties logiques (non sécurisées)	13
4.2.1	Signaux dynamiques	13
4.2.2	Mesure de l'intensité IQ16, IQ17 (Pluto A20 seulement)	13
4.3	Entrées analogiques.....	14
4.3.1	Entrées analogiques 0-10V / 4-20 mA (Pluto D20 et D45).....	14
4.3.1.1	Sécurité d'utilisation.....	14
4.3.1.1.1	Solutions à deux canaux	14
4.3.1.1.2	Solution à un seul canal	14
4.3.1.2	0 V.....	15
4.3.2	Architectures possibles, niveaux de sécurité réalisables et conditions requises	15
4.3.2.1	Connexion de capteurs de sortie analogiques (0-10 V)	16
4.3.3	Entrées analogiques (0 – 27V)	16
4.4	Entrées de compteur Pluto D45.....	17
4.4.1	Comptage croissant	17
4.4.2	Comptage croissant/décroissant	18
4.4.3	Types de sortie de capteur	19
4.4.4	Paramètres « No Filt » pour les compteurs.....	19
4.4.5	Contrôle de vitesse avec deux capteurs	19
4.4.6	Contrôle de vitesse avec un capteur.....	20
4.4.7	Architectures possibles, niveaux de sécurité réalisables et conditions requises	21
4.4.7.1	Exemples d'application.....	21
4.5	Sorties de sécurité.....	22
4.5.1	Sorties relais	22
4.5.2	Sorties de sécurité à semi-conducteurs.....	22
4.5.2.1	Impulsions de test	23
4.5.2.1.1	Désactivation des impulsions de test.....	23
4.6	Bus AS-Interface (AS-i).....	24
4.6.1	Connexion AS-i	24
4.6.2	Lire les esclaves de sécurité.....	25
4.6.3	Types d'esclaves.....	25
4.6.4	Modes de fonctionnement	26
4.6.5	Échanger un esclave de sécurité en cours de fonctionnement	26
4.6.5.1	Échanger un esclave non de sécurité en cours de fonctionnement	27
5	Connexion des entrées.....	27
5.1	Signaux dynamiques	27
5.1.1	Connexion des entrées I.....	27
5.1.2	Connexion des entrées/sorties IQ.....	28
6	Connexion de dispositifs de sécurité	29
6.1	Systèmes à deux canaux	29
6.2	Systèmes à un seul canal.....	30
6.3	Arrêt d'urgence.....	30
6.4	Contrôle des courts-circuits externes.....	31
6.5	Dispositifs de sécurité à sorties à transistors	32
6.6	Tapis de sécurité et bords sensibles de sécurité	32
6.7	Commandes bimanuelles	33
6.8	Fonction bouton-poussoir lumineux.....	34
6.9	Contrôle de la lampe d'inhibition (Pluto A20 seulement).....	34
7	Connexion des sorties	35
7.1	Exemples de connexion	35

8	Exemples d'applications	38
9	Communication sur le bus Pluto	39
9.1	Câblage du bus	39
9.1.1	Longueurs de câbles	40
9.1.2	Connexion du blindage du câble du bus	40
9.1.3	Éventuelle protection contre les perturbations conduites	41
9.2	Temps de réponse sur le bus	41
10	Identifiant.....	42
11	Programmation.....	44
11.1	Auto-programmation lors de l'échange d'un Pluto	44
12	Nettoyage.....	45
13	Caractéristiques techniques	45
13.1	Connexion des capteurs.....	49
14	Annexe : Liste des messages et des codes d'erreurs	50

1 Généralités

Pluto est un système de sécurité programmable garantissant qu'un défaut dans le système de commande n'entraîne pas une perte de la fonction de sécurité : les fonctions du système sont en effet redondantes et autocontrôlées. À la différence des systèmes API ordinaires, Pluto utilise deux microprocesseurs qui commandent et contrôlent tous deux chaque fonction de sécurité. Chaque entrée du système est connectée séparément à chaque processeur, chacun doté de sa propre mémoire et exécutant son propre programme. Les processeurs comparent continuellement leurs résultats pour veiller à la cohérence des données.

Chaque sortie sécurisée est connectée aux deux processeurs et les conditions logiques d'activation de la sortie définies dans le logiciel de l'application sont contrôlées par les deux processeurs. La sortie n'est activée que si les deux processeurs sont d'accord.

Chaque Pluto peut être interconnecté à d'autres Pluto via un bus CAN. Le niveau de sécurité sur le bus est le même que celui à l'intérieur de chaque unité.

Pluto est conforme aux exigences de la Directive Machine de l'UE (2006/42/CE) concernant les systèmes de commande de sécurité. Le système peut toutefois être utilisé dans des applications aux exigences similaires comme les processus industriels, les chaudières, les voies ferrées, etc.

Pluto est conçu conformément aux normes de sécurité fonctionnelle pour les systèmes de commande suivantes :

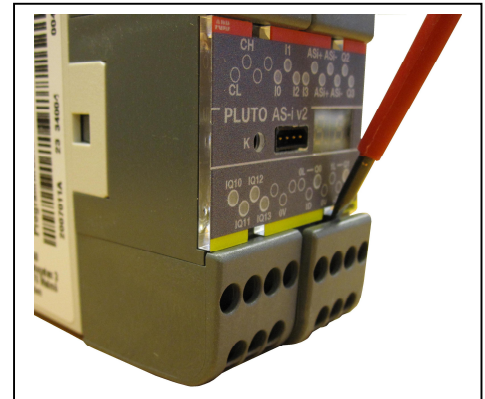
- EN 954-1, Catégorie 4
- EN 62061, SIL3
- EN 13849-1, Catégorie 4 et Performance Level e
- IEC 61508-, SIL 3
- IEC-EN 61511-, SIL 3
- EN 50156-1

Pour qu'une application soit conforme à l'une des normes ci-dessus, il est nécessaire que la conception et l'installation de tout le système relatif à la sécurité (pas uniquement Pluto) avec capteurs et actionneurs soient conformes aux exigences posées.

2 Boîtier

Le boîtier de Pluto permet un montage rapide sur un rail DIN dans des armoires électriques ou d'autres boîtiers adaptés. Le câblage externe est connecté à des borniers à vis. Dans un souci de simplicité et pour éviter des erreurs de connexion lors de l'échange d'un Pluto, les blocs de connexion sont débrochables et il n'est pas nécessaire de déconnecter chaque conducteur.

L'unité doit être mise hors tension lors de la connexion et de la déconnexion.



3 Installation électrique

Le système est alimenté en 24 VDC. Il est doté d'une protection interne contre les surintensités mais doit être protégé par un fusible externe. (Voir les caractéristiques techniques).

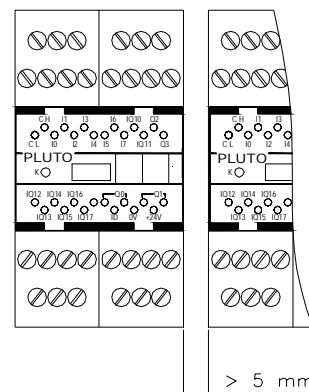
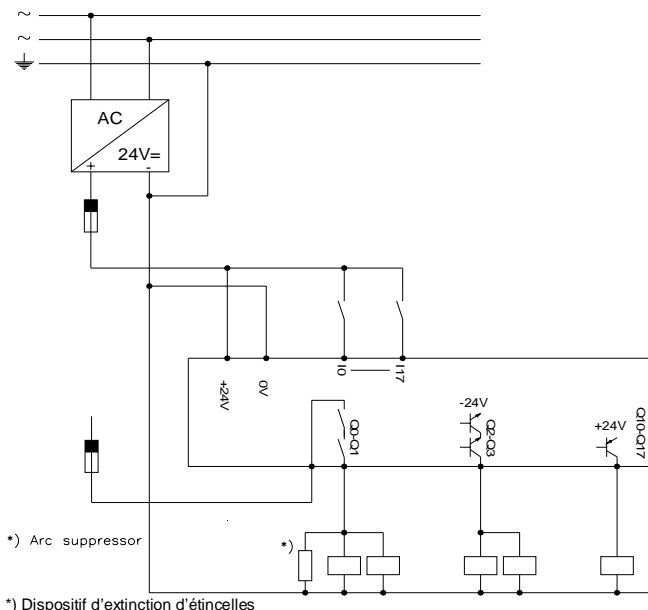
Si plusieurs Pluto sont interconnectés via le bus, ils doivent utiliser la même mise à la terre. Il est indispensable qu'ils aient une référence de potentiel commune.

Pluto est conçu pour les applications conformes à IEC-EN 60204-1 et prend en compte les points suivants :

- « Des transformateurs doivent être utilisés pour l'alimentation des circuits de commande ».
 - « Quand plusieurs transformateurs sont utilisés, il est recommandé que les bobines de ces transformateurs soient connectées de façon à ce que les tensions secondaires soient en phase. » (voir EN 60204-1, 9.1.1)
- Ces exigences doivent être respectées pour la connexion des relais de sortie.
- Pour des raisons de sécurité électrique et afin de pouvoir détecter des défauts à la terre critiques à la sécurité dans les circuits à un seul canal, la borne 0V doit être connectée à un circuit de mise à la terre de protection (voir EN 60 204-1, 9.4.3.1 Méthode a).
 - Pour l'installation dans des ascenseurs conformément à EN 81-1+A3 et/ou EN 81-2+A3, Pluto doit être installé dans un boîtier de classe de protection IP54 au minimum.

Le système est conçu et testé pour une installation de catégorie II selon IEC 61010-1 (tous les circuits connectés sont alimentés par l'intermédiaire des transformateurs de tension régulée).

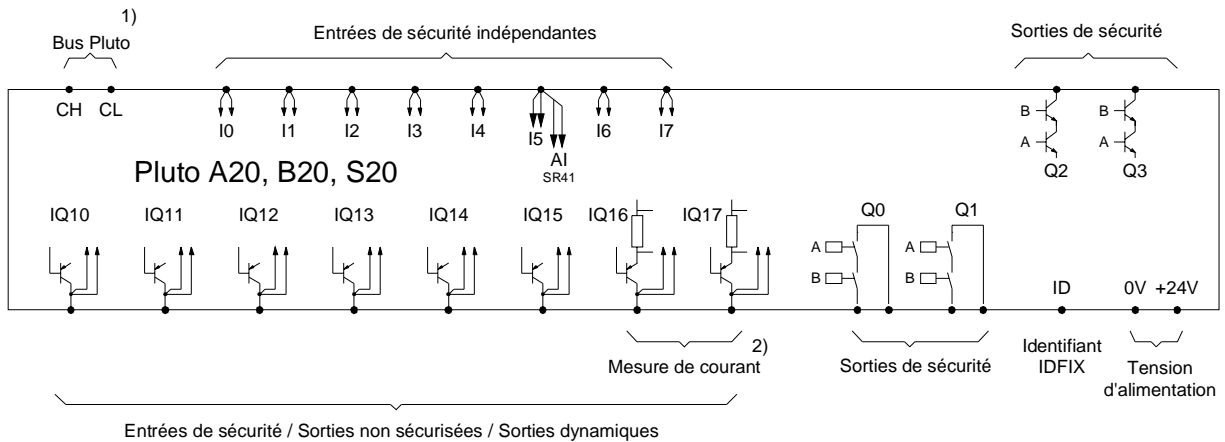
Les câbles et les dispositifs connectés comme les capteurs, les boutons-poussoirs et les commutateurs, doivent être isolés pour 250 V.



Au moins 5 mm entre les Pluto.

4 Entrées et sorties

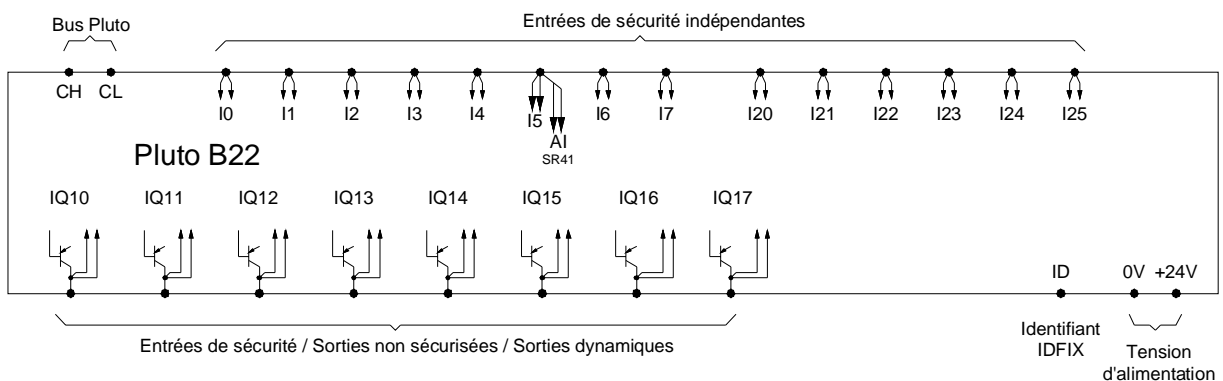
Dans un souci de flexibilité, Pluto offre différentes combinaisons d'E/S différentes. Il existe plusieurs familles et types de PLUTO. Les illustrations ci-dessous donnent une vue d'ensemble des E/S de la famille A20, des PLUTO « doubles » (46 E/S), du Pluto B42 AS-i et du Pluto AS-i.



Vue d'ensemble des E/S de la famille PLUTO A20 (sauf B22 et D20)

Entrées et sorties pour la famille A20 (sauf B22 et D20)			
Borne sur Pluto	Nom de l'E/S dans le logiciel	Type d'E/S	Locale/globale
I0...I17	I_0...I_7	Entrée de sécurité	Globale
Q0	Q_0	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
Q1	Q_1	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
Q2	Q_2	Sortie de sécurité (Transistor)	Globale
Q3	Q_3	Sortie de sécurité (Transistor)	Globale
IQ10 – IQ17	I_10...I_17	Entrée de sécurité	Globale
	Q_10...Q_17	Sortie non de sécurité	Locale

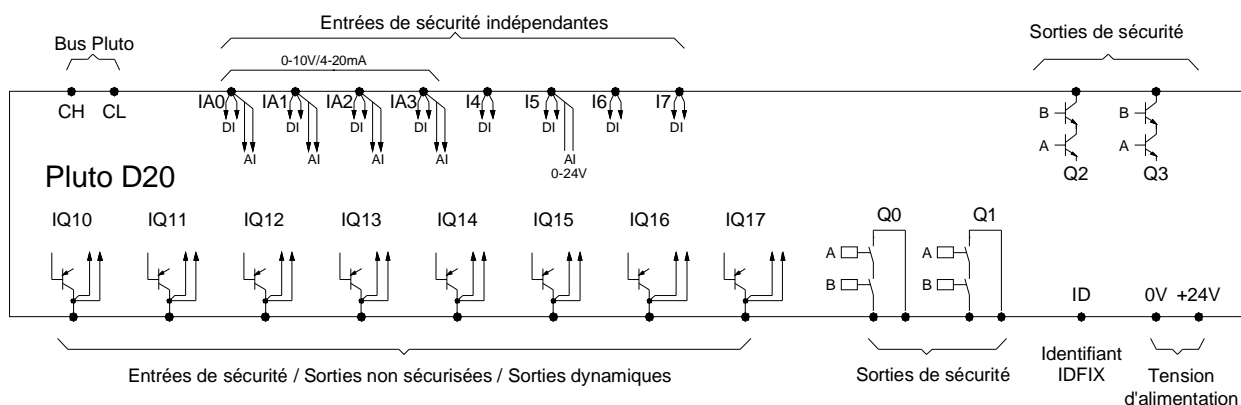
Où « _ » est le numéro du Pluto.



Vue d'ensemble des E/S du PLUTO B22

Entrées et sorties pour le Pluto B22			
Borne sur Pluto	Nom de l'E/S dans le logiciel	Type d'E/S	Locale/globale
I0...I17	I_0...I_7	Entrée de sécurité	Globale
I20...I25	I_20...I_25	Entrée de sécurité	Locale
IQ10...IQ17	I_10...I_17	Entrée de sécurité	Globale
	Q_10...Q_17	Sortie non de sécurité	Locale

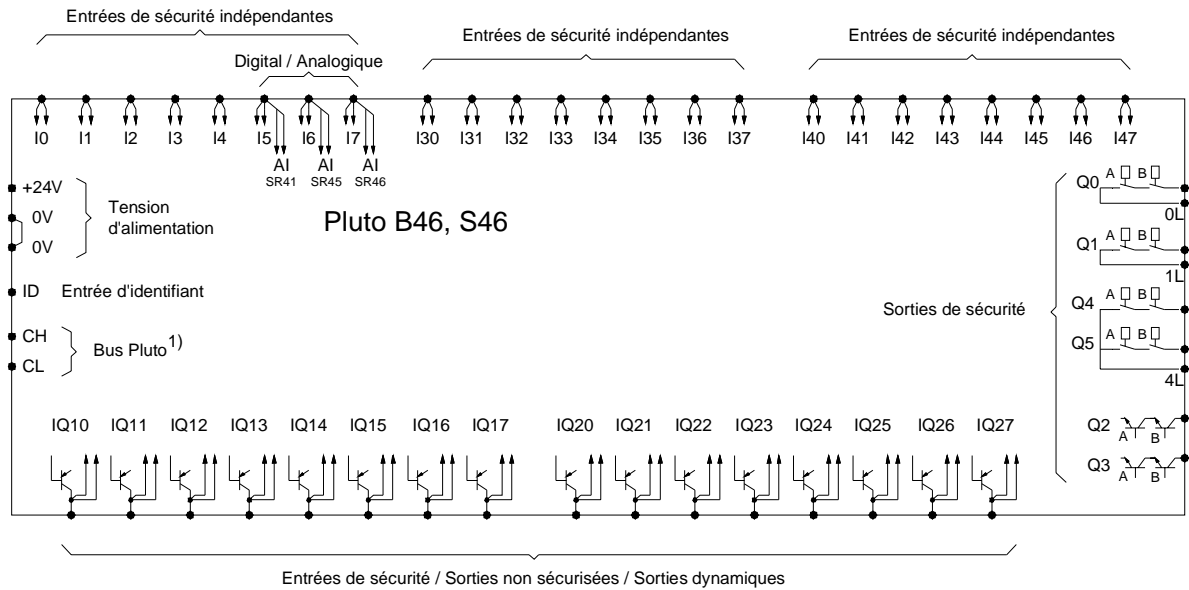
Où « _ » est le numéro du Pluto.



Vue d'ensemble des E/S du PLUTO D20

Entrées et sorties pour le Pluto D20			
Borne sur Pluto	Nom de l'E/S dans le logiciel	Type d'E/S	Locale/globale
IA0...IA3	I_.0...I_.3	Entrée de sécurité / Entrée analogique de sécurité 4-20mA/0-10V	Globale
I4...I7	I_.4...I_.7	Entrée de sécurité	Globale
Q0	Q_.0	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
Q1	Q_.1	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
Q2	Q_.2	Sortie de sécurité (Transistor)	Globale
Q3	Q_.3	Sortie de sécurité (Transistor)	Globale
IQ10...IQ17	I_.10...I_.17	Entrée de sécurité	Globale
	Q_.10...Q_.17	Sortie non de sécurité	Locale

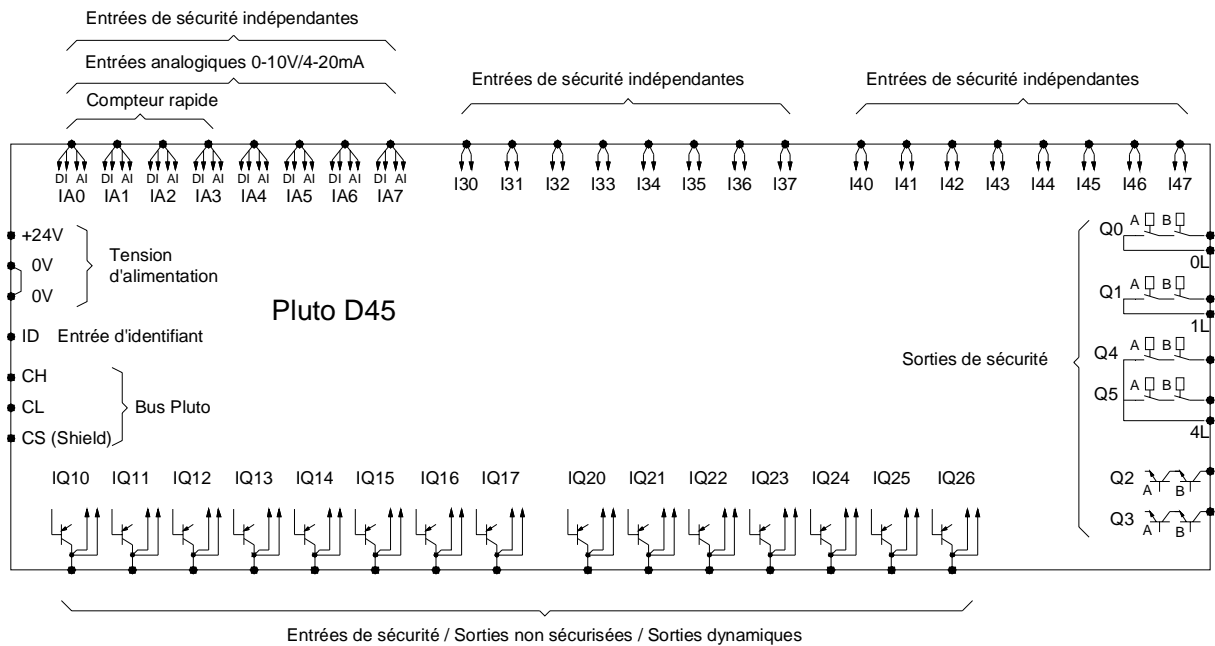
Où « _ » est le numéro du Pluto.



Vue d'ensemble des E/S des PLUTO doubles

Entrées et sorties pour la famille double			
Borne sur Pluto	Nom de l'E/S dans le logiciel	Type d'E/S	Locale/globale
I0...I17	I_0...I_7	Entrée de sécurité	Globale
I30...I37	I_30...I_37	Entrée de sécurité	Locale
I40...I47	I_40...I_47	Entrée de sécurité	Locale
Q0	Q_0	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
Q1	Q_1	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
Q2	Q_2	Sortie de sécurité (Transistor)	Globale
Q3	Q_3	Sortie de sécurité (Transistor)	Globale
Q4	Q_4	Sortie de sécurité (Relais)	Locale
Q5	Q_5	Sortie de sécurité (Relais)	Locale
IQ10 – IQ17	I_10...I_17	Entrée de sécurité	Globale
	Q_10...Q_17	Sortie non de sécurité	Locale
IQ20...IQ27	I_20...I_27	Entrée de sécurité	Locale
	Q_20...Q_27	Sortie non de sécurité	Locale

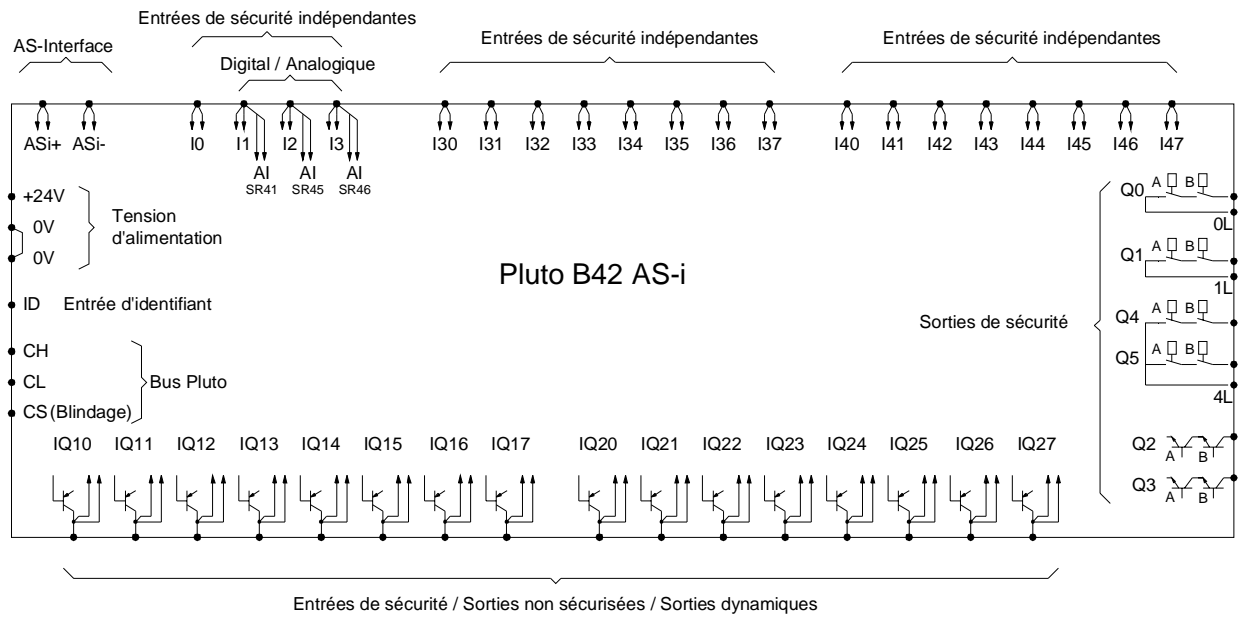
Où « _ » est le numéro du Pluto.



Vue d'ensemble des E/S du PLUTO D45

Entrées et sorties pour le Pluto D45			
Borne sur Pluto	Nom de l'E/S dans le logiciel	Type d'E/S	Locale/globale
IA0...IA3	I_0...I_3	Entrée de sécurité/ Entrée analogique de sécurité 4-20mA/0-10V/ Entrée compteur	Globale
IA4...IA7	I_4...I_7	Entrée de sécurité/ Entrée analogique de sécurité 4-20mA/0-10V/	Globale
I30...I37	I_30...I_37	Entrée de sécurité	Locale
I40...I47	I_40...I_47	Entrée de sécurité	Locale
Q0	Q_0	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
Q1	Q_1	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
Q2	Q_2	Sortie de sécurité (Transistor)	Globale
Q3	Q_3	Sortie de sécurité (Transistor)	Globale
Q4	Q_4	Sortie de sécurité (Relais)	Locale
Q5	Q_5	Sortie de sécurité (Relais)	Locale
IQ10 – IQ17	I_10...I_17	Entrée de sécurité	Globale
	Q_10...Q_17	Sortie non de sécurité	Locale
IQ20...IQ26	I_20...I_26	Entrée de sécurité	Locale
	Q_20...Q_26	Sortie non de sécurité	Locale

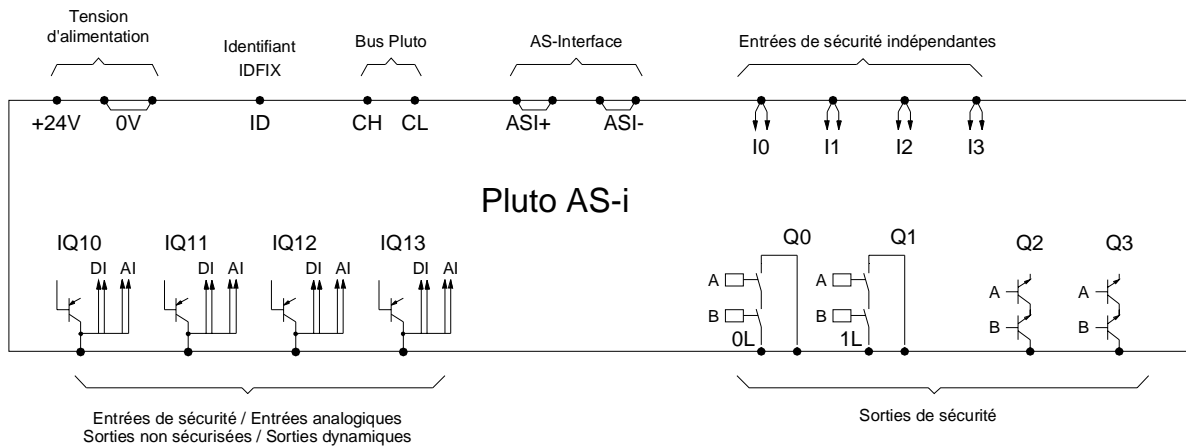
Où « _ » est le numéro du Pluto.



Vue d'ensemble des E/S du PLUTO B42 AS-i

Entrées et sorties pour le Pluto B42 AS-i			
Borne sur Pluto	Nom de l'E/S dans le logiciel	Type d'E/S	Locale/globale
I0...I3	I_0...I_3	Entrée de sécurité	Globale
I30...I37	I_30...I_37	Entrée de sécurité	Locale
I40...I47	I_40...I_47	Entrée de sécurité	Locale
Q0	Q_0	Sortie de sécurité (Relais)	Locale
Q1	Q_1	Sortie de sécurité (Relais)	Locale
Q2	Q_2	Sortie de sécurité (Transistor)	Locale
Q3	Q_3	Sortie de sécurité (Transistor)	Locale
Q4	Q_4	Sortie de sécurité (Relais)	Locale
Q5	Q_5	Sortie de sécurité (Relais)	Locale
IQ10 – IQ17	I_10...I_17	Entrée de sécurité	Locale
	Q_10...Q_17	Sortie non de sécurité	Locale
IQ20...IQ27	I_20...I_27	Entrée de sécurité	Locale
	Q_20...Q_27	Sortie non de sécurité	Locale
ASi+	-	Bus AS-i	-
ASi-	-		

Où « _ » est le numéro du Pluto.

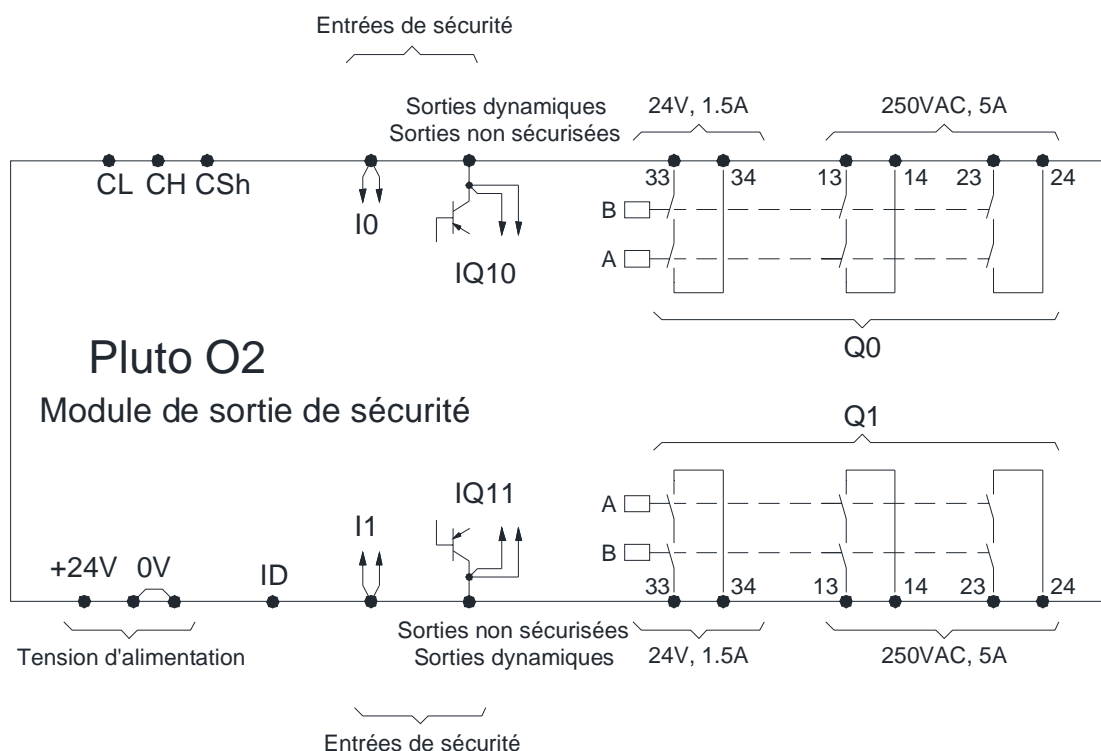


Vue d'ensemble des E/S des PLUTO AS-i

Entrées et sorties pour le Pluto AS-i			
Borne sur Pluto	Nom de l'E/S dans le logiciel	Type d'E/S	Locale/globale
I0	I_0	Entrée de sécurité	Globale
I1...I3	I_1...I_3	Entrée de sécurité	Locale
Q0	Q_0	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
Q1	Q_1	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
Q2	Q_2	Sortie de sécurité (Transistor)	Globale
Q3	Q_3	Sortie de sécurité (Transistor)	Globale
IQ10...IQ13	I_10...I_13	Entrée de sécurité	Locale
	Q_10...Q_13	Sortie non de sécurité	Locale
ASi+	-	Bus AS-i	-
ASi-			

Où « _ » est le numéro du Pluto.

Le Pluto AS-i peut aussi lire les entrées et commander les sorties des esclaves AS-i connectés au bus AS-i. Vous trouverez davantage d'information sur les différents types d'esclaves au chapitre 4.5.2 Types d'esclaves. Les configurations de Pluto correspondantes sont traitées dans le Manuel de Programmation de Pluto.



Vue d'ensemble des E/S des PLUTO O2

Entrées et sorties pour le Pluto O2			
Borne sur Pluto	Nom de l'E/S dans le logiciel	Type d'E/S	Locale/globale
I0, I1	I_.0, I_.1	Entrée de sécurité	Globale
Q0.13...Q0.34	Q_.0	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
Q1.13...Q1.34	Q_.1	Sortie de sécurité (Relais)	Globale
IQ10, IQ11	I_.10, I_.11	Entrée de sécurité	Globale
	Q_.10, Q_.11	Sortie non de sécurité	Locale

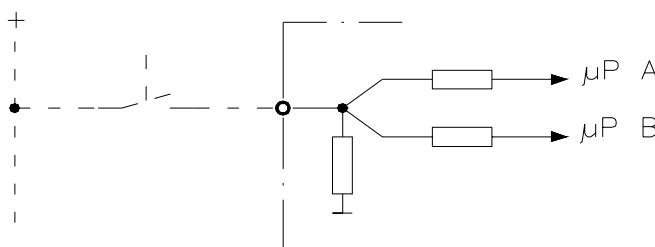
Où « _ » est le numéro du Pluto.

Pluto O2 est un module de sortie de sécurité avec deux groupes de sortie relais dotés de trois contacts chacun. Pluto O2 est également équipé de deux entrées de sécurité pour le contrôle et deux entrées de sécurité/sorties non de sécurité combinées (IQ).

4.1 I. Entrées de sécurité logiques

Chaque entrée est connectée séparément aux deux processeurs, ce qui facilite l'utilisation de dispositifs de sécurité à un seul canal et à deux canaux.

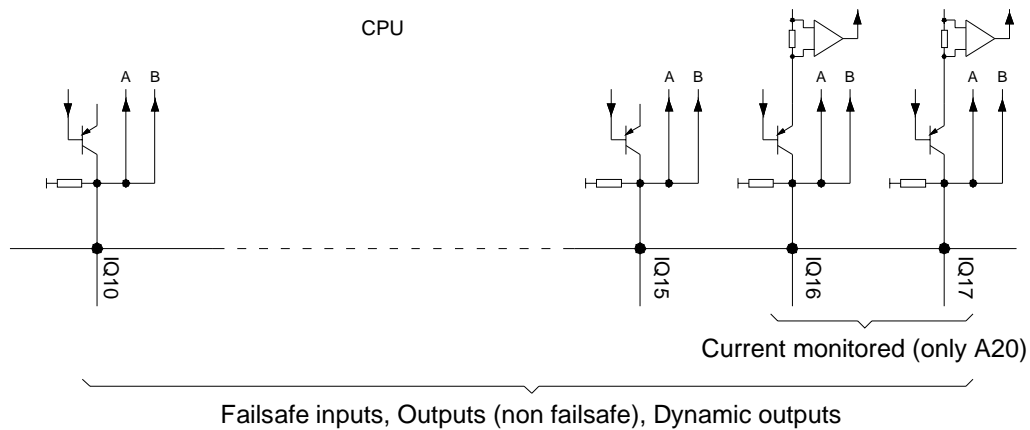
Les entrées peuvent recevoir un signal de +24V ou les signaux dynamiques A, B et C.



4.2 IQ.. Entrées de sécurité logiques / sorties logiques (non sécurisées)

Ce groupe de bornes d'E/S fournit 4 fonctions différentes. Chaque borne est connectée aux deux processeurs et peut donc être utilisée comme une entrée de sécurité.

Chaque borne est également équipée d'un transistor de sortie et peut être configurée comme une entrée de sécurité ou une sortie non sécurisée. Ces sorties doivent être utilisées pour des fonctions ne nécessitant aucune redondance, l'éclairage de voyants ou la transmission de signaux d'état par ex.



4.2.1 Signaux dynamiques

Les bornes IQ peuvent être configurées comme des sorties dynamiques A, B ou C pour alimenter les entrées. Quand une sortie est configurée comme dynamique, un train d'impulsions unique est généré. Une entrée de sécurité peut être configurée pour accepter uniquement ce train d'impulsions spécifique comme condition d'entrée et le système détecte alors des conditions externes de court-circuit (voir la description séparée).

4.2.2 Mesure de l'intensité IQ16, IQ17 (Pluto A20 seulement)

Voir 6.9.

4.3 Entrées analogiques

4.3.1 Entrées analogiques 0-10V / 4-20 mA (Pluto D20 et D45)

Pluto D20 et Pluto D45 sont équipés respectivement de 4 et 8 entrées analogiques de sécurité 4-20 mA/0-10 V. Ces entrées (D20 : IA0 – IA3, D45 : IA0 – IA7) peuvent être configurées comme des entrées de sécurité « ordinaires », comme des entrées analogiques 0-10 V ou comme des entrées analogiques 4-20 mA. (Pour D45, IA0 – IA3 peuvent aussi être configurées comme des entrées de compteur, voir ci-dessous.) Pour qu'une application soit homologuée selon SIL 3/PL e, deux capteurs en parallèle avec une entrée chacun doivent être utilisés. Voir le manuel de programmation de Pluto.

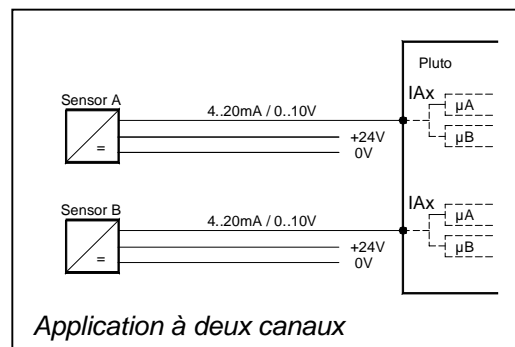
4.3.1.1 Sécurité d'utilisation

Chaque entrée est reliée aux deux processeurs pour permettre leur utilisation comme entrées de sécurité autonomes. Certaines erreurs toutefois peuvent entraîner des mesures erronées. Il s'agit notamment d'une coupure au niveau du bornier ou du câblage entre le capteur et Pluto entraînant la lecture par Pluto d'une valeur proche de 0.

Pour un niveau supérieur de sécurité ou de redondance pour une application complète, certaines exigences et solutions sont possibles.

4.3.1.1.1 Solutions à deux canaux

Une application complète à deux canaux avec deux capteurs utilisant chacun une entrée et la comparaison des valeurs des capteurs peut être homologuée selon la catégorie 4/PL e et SIL 3. En général, les valeurs physiques doivent être dynamiques et non statiques. Dans le cas où ces valeurs physiques sont presque statiques, un test doit être réalisé quotidiennement pour la catégorie 4. Si ce n'est pas le cas, la solution peut être homologuée selon la catégorie 3/PL d uniquement.



L'application comprend normalement une fonction de désactivation utilisée en cas de dépassement d'une valeur limite telle que la température, la pression, etc. Dans la mesure où l'industrie de transformation comprend des applications qui ne se désactivent pas dans les conditions normales de fonctionnement, une procédure test est indispensable, en particulier pour le test des capteurs. Ce test peut être manuel et réalisé une fois par an.

4.3.1.1.2 Solution à un seul canal

Une fonction de sécurité avec un capteur unique utilisant une seule entrée est homologuée selon la catégorie 2, PL b..c, SIL 2. Les facteurs avec un impact sur le niveau de sécurité sont les suivants :

- Application avec un comportement dynamique prévisible.
 - Détection d'une rupture de câble ou d'une autre interruption du signal. Des valeurs d'entrée proches de 0 V et 0 mA peuvent être utilisées par défaut. Exemple : utilisation de 4-20 mA comme valeurs correctes.
 - Si la valeur du capteur peut être comparée avec la valeur d'une autre source. (Cette solution peut cependant être considérée comme comptant deux canaux.)
 - Si des procédures automatiques de test peuvent être appliquées.
 - Protection des câbles. Les câbles peuvent être protégés contre les dommages mécaniques et isolés d'autres câbles.
 - Capteur homologué de type FS.
- Des capteurs homologués permettent au plus une catégorie 2, PL d, SIL 2.

4.3.1.2 0 V

En général, une valeur nulle ou proche de 0 V/mA ne peut pas être considérée comme un signal réel, sauf si un comportement dynamique de l'application permet de le vérifier.

Il y a deux raisons :

- 0 peut être la conséquence d'une erreur interne de Pluto. Les variables du code API sont souvent définies sur 0.
- Une valeur analogique proche de 0, 0...0,5 V/0...0,5 mA peut être due à la rupture d'un câble ou à une autre coupure au niveau du capteur relié.

L'utilisation de la plage 4-20 mA ou 2-10 V est pour cette raison recommandée.

Remarque : si des signaux nuls sont utilisés, la vérification de l'exactitude doit être réalisée par le programme de l'application.

4.3.2 Architectures possibles, niveaux de sécurité réalisables et conditions requises

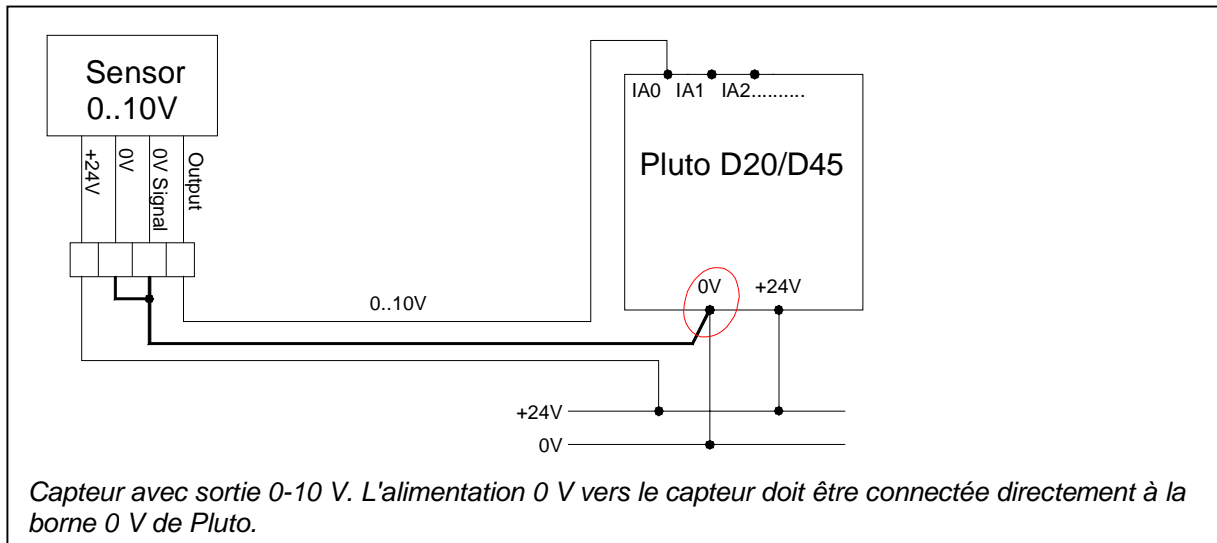
Le tableau suivant est un aperçu des niveaux de sécurité de différentes applications.

Le niveau SIL / PL dépend du capteur utilisé dans l'application.

Structure	Réalisable SIL / PL	Conditions requises, diagnostic à réaliser dans le programme de l'application
1 capteur standard	SIL 1 / PL c	Les valeurs mesurées < 3,0 mA et < 1,5 V respectivement doivent être considérées comme des conditions de défaillance. (CC ≥ 60 %)
1 capteur FS certifié (SIL 2 / PL d)	SIL 2 / PL d	Les valeurs mesurées < 3,0 mA et < 1,5 V respectivement doivent être considérées comme des conditions de défaillance. Le cas échéant, mesures additionnelles de diagnostic mentionnées dans le manuel de sécurité du capteur.
1 capteur FS certifié (SIL 3 / PL e)	SIL 2 / PL d	Les valeurs mesurées < 3,0 mA et < 1,5 V respectivement doivent être considérées comme des conditions de défaillance. Le cas échéant, mesures additionnelles de diagnostic mentionnées dans le manuel de sécurité du capteur.
2 capteurs standard (redondance homogène)	SIL 2.3 / PL d	Les valeurs mesurées < 3,0 mA et < 1,5 V respectivement doivent être considérées comme des conditions de défaillance. Contrôle que les valeurs mesurées des deux canaux concordent. (CC ≥ 60 %)
2 capteurs standard (redondance diverse)	SIL 3 / PL e	Les valeurs mesurées < 3,0 mA et < 1,5 V respectivement doivent être considérées comme des conditions de défaillance. Contrôle que les valeurs mesurées des deux canaux concordent. (CC ≥ 90%)

4.3.2.1 Connexion de capteurs de sortie analogiques (0-10 V)

Il est important que le câble 0 V du capteur analogique soit connecté *directement* à la borne « 0 V » de Pluto, et non à 0 V ailleurs. Le courant dans le conducteur 0 V risque sinon d'affecter la valeur analogique mesurée.



Lorsque des câbles longs partent du capteur analogique, il est préférable d'utiliser un capteur de sortie de courant plutôt qu'un capteur de sortie de tension car les câbles longs peuvent entraîner une chute de tension. Ces derniers n'ont aucun impact sur une boucle de courant (4-20 mA).

4.3.3 Entrées analogiques (0 – 27V)

En fonction du modèle, Pluto est doté d'une ou plusieurs entrées analogiques. Ces entrées sont connectées à des bornes d'entrées logiques (I5 pour le Pluto A20 et I5, I6, I7 pour le Pluto B46 par ex.). Ces entrées analogiques sont lues par les deux processeurs et peuvent donc être utilisées pour les applications de sécurité.

Les valeurs lues sont disponibles dans des registres du système et peuvent être utilisées dans le programme de l'APIdS. Voir le manuel de programmation.

4.4 Entrées de compteur Pluto D45

Pour Pluto D45, les entrées IA0 – IA3 peuvent être configurées comme des entrées de compteur (comptage d'impulsions) qui fonctionnent pour des fréquences jusqu'à 14000 Hz. Les entrées de compteur IA0 – IA3 peuvent être configurées pour deux modes, le comptage croissant et le comptage croissant/décroissant.

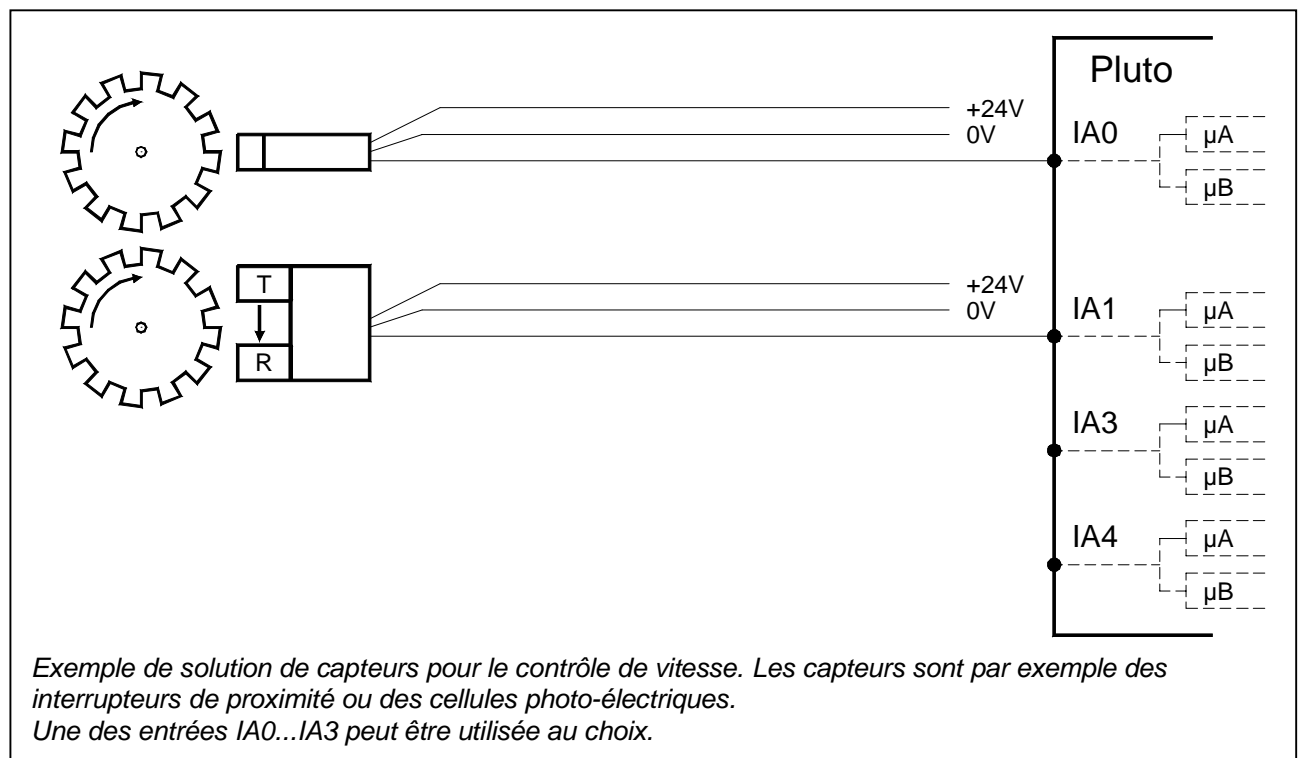
Signal	Type of signal	Shape/Level	Options	
IA0.0	Counter input	Up	<input type="checkbox"/> Non_Inv	<input type="checkbox"/> No_Filt
IA0.1	Undefined	Up	<input type="checkbox"/> Non_Inv	<input type="checkbox"/> No_Filt
IA0.2	Undefined	Up/Down	<input type="checkbox"/> Non_Inv	<input type="checkbox"/> No_Filt

Configuration de l'entrée de compteur

4.4.1 Comptage croissant

IA0.0 Counter input Up Non_Inv No_Filt

Lorsque l'entrée est configurée pour le comptage croissant, Pluto compte les impulsions de l'entrée. Un bloc de fonction permet à l'utilisateur d'obtenir le taux d'impulsions correspondant par exemple à une vitesse. Le capteur est généralement un interrupteur de proximité ou une cellule photo-électrique. L'utilisation des blocs de fonction est décrite dans le manuel de programmation de Pluto.

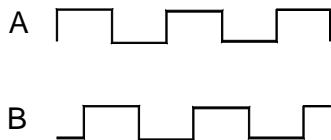


4.4.2 Comptage croissant/décroissant

IA0.0	Counter input	Up/Down	<input type="checkbox"/> Non_Inv	<input type="checkbox"/> No_Filt
IA0.1	Counter input	Up/Down	<input type="checkbox"/> Non_Inv	<input type="checkbox"/> No_Filt

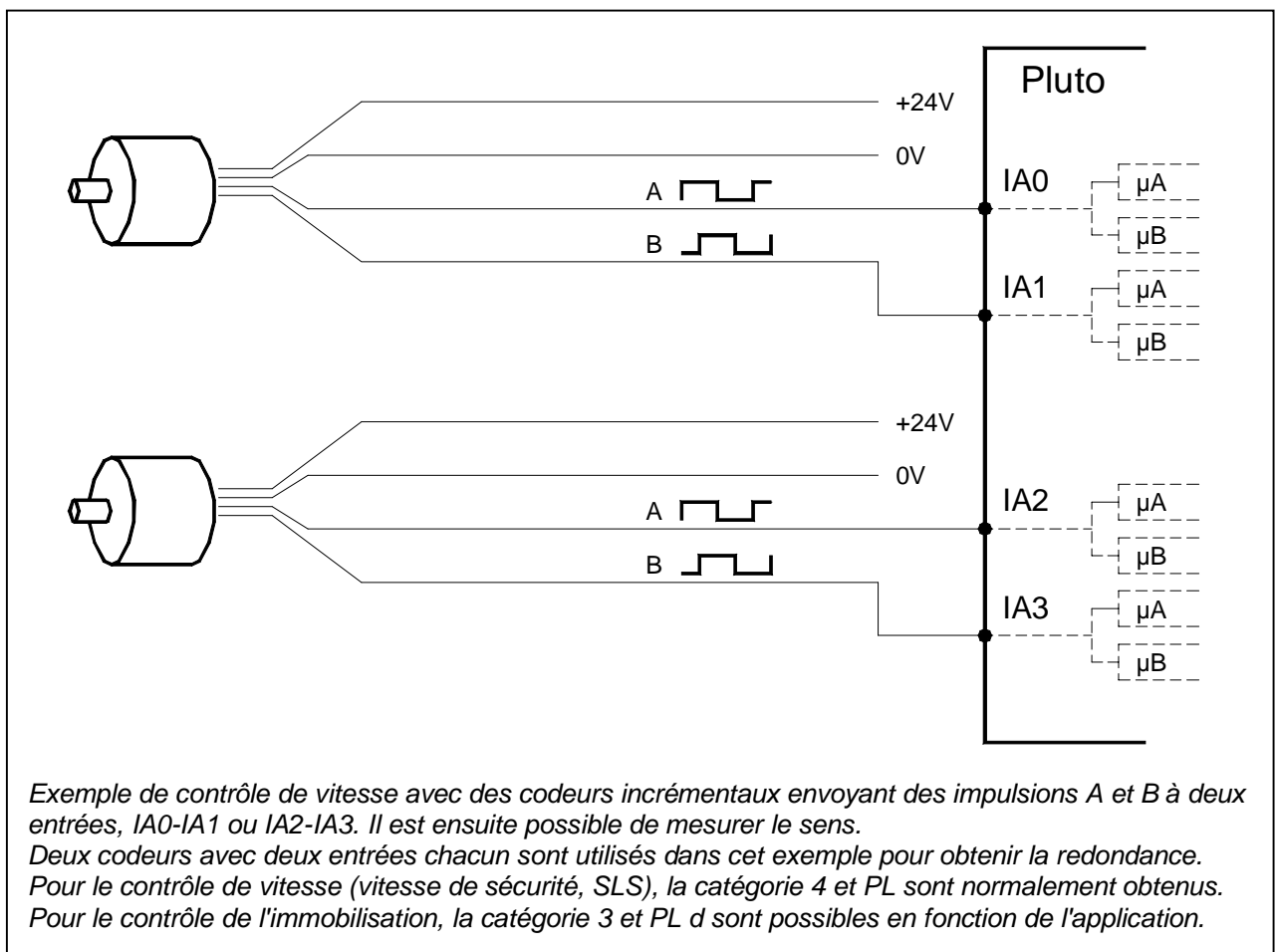
Pour déterminer le sens d'une entrée de mouvement, IA0 et IA2 peuvent être configurés comme des compteurs croissants/décroissants. L'entrée suivante (IA1 ou IA3) est alors automatiquement réservée pour le comptage croissant/décroissant. Par conséquent, pour le comptage croissant/décroissant, IA0-IA1 et IA2-IA3 forment respectivement une paire.

Pour le comptage croissant/décroissant, il est indispensable que les capteurs produisent des impulsions A/B. Les impulsions A/B sont des signaux rectangulaires déphasés de 90° l'un par rapport à l'autre. Le capteur est généralement un codeur incrémental, 24 V HTL. L'utilisation des blocs de fonction est décrite dans le manuel de programmation de Pluto.

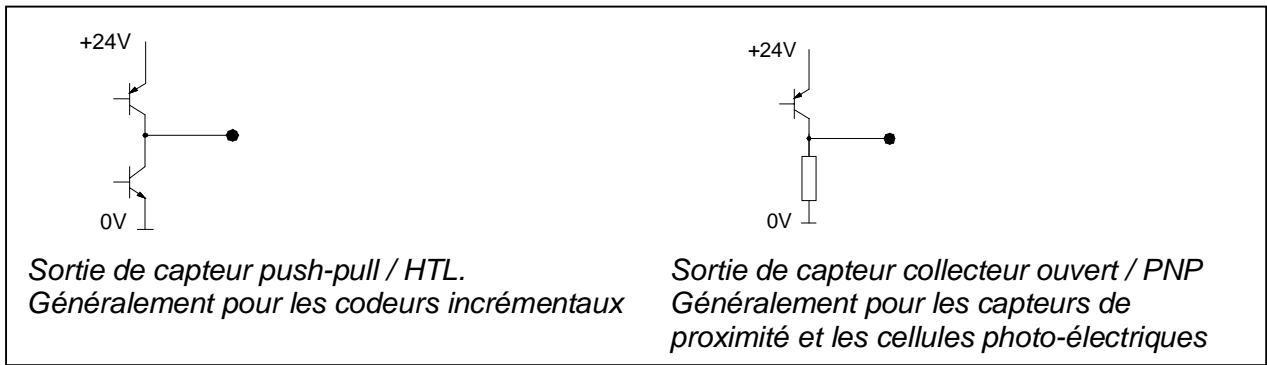


*Illustration of A and B pulses.
A and B are 90° phase shifted*

Les dispositifs sont généralement des codeurs incrémentaux rotatifs, 24 V (HTL).

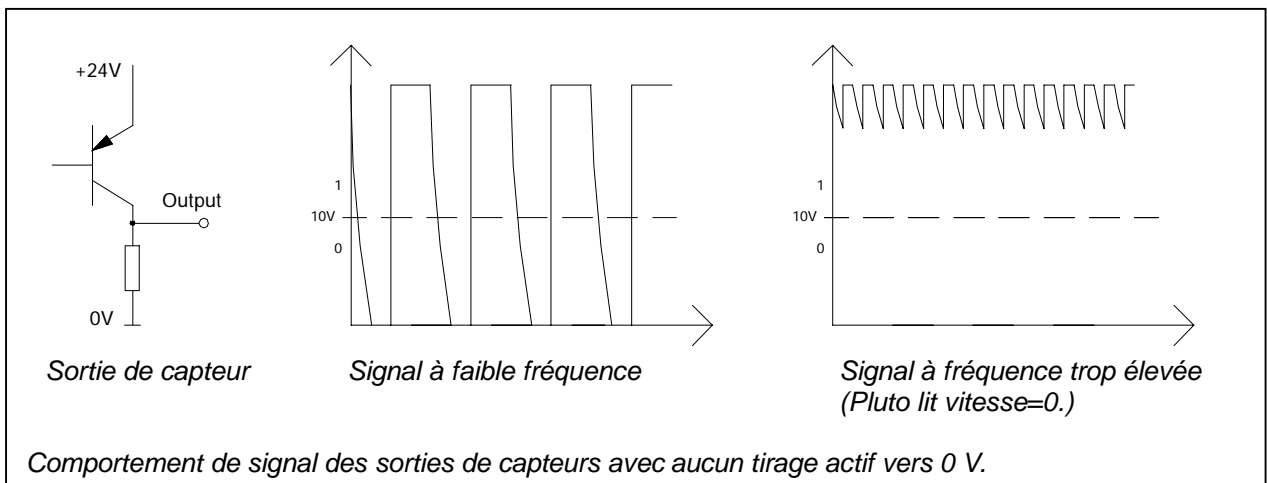


4.4.3 Types de sortie de capteur



Les codeurs incrémentaux avec sorties HTL et push-pull respectivement peuvent être utilisés à des fréquences jusqu'à 14 kHz. Pour les capteurs à sortie « collecteur ouvert », « PNP » ou autre sortie *non* « push-pull », la fréquence maximale peut être généralement entre 1 et 4 kHz, mais la limite dépend de la résistance de la sortie, la longueur du câble, etc.

Le signal n'aura en effet pas le temps de revenir à zéro à des fréquences supérieures. Pluto et le bloc de fonction interpréteront cette situation comme vitesse=0.



4.4.4 Paramètres « No Filt » pour les compteurs

Pour les codeurs incrémentaux avec sortie HTL et fréquences supérieures à 4 kHz, le paramètre « No Filt » doit être sélectionné.

Pour les fréquences inférieures et l'utilisation par exemple d'interrupteurs de proximité standard, l'option « No Filt » *ne doit pas* être sélectionnée car le filtre fournit une protection contre les perturbations.

4.4.5 Contrôle de vitesse avec deux capteurs

Vitesse excessive, vitesse de sécurité, etc.

Avec une solution à deux canaux où 2 capteurs contrôlent que la vitesse respecte des limites définies, l'application peut atteindre la catégorie 3/PL d or 4/PL e si des types différents de capteurs sont utilisés.

Tant qu'il y a une vitesse, les deux capteurs peuvent être comparés l'un à l'autre. Dans la mesure où ils doivent être égaux, la moindre défaillance de l'un est détectée.

Contrôle de l'immobilisation, deux canaux

Pour le contrôle de l'immobilisation avec deux capteurs, la catégorie 3/PL d peut être atteinte. Une détection régulière du mouvement est cependant nécessaire pour permettre le test de l'application. Une solution typique est la suivante : chaque fois qu'un mouvement est démarré

dans une machine, le programme API requiert une réaction correspondante des capteurs / sources de vitesse.

Remarque : les vibrations de machines peuvent causer l'indication de petites valeurs de vitesse.

En cas d'interruption du câblage vers un capteur, Pluto lit 0-vitesse pour ce capteur. La détection de ce type d'erreur dans l'application est par conséquent indispensable et requiert l'utilisation de deux capteurs indépendants dont les contrôles cycliques automatiques permettent de vérifier l'existence de mouvements dans la machine au moins deux fois par jour.

Remarque : l'utilisation de deux codeurs qui sont comparés l'un avec l'autre permet de détecter la défaillance éventuelle de l'un des capteurs. Le codeur peut normalement être de même type car l'occurrence simultanée d'une même erreur dans les deux capteurs est peu probable. Cependant, pour garantir un niveau supérieur de sécurité, il est possible d'utiliser deux capteurs différents par souci de diversité. La diversité minimise le risque de défaillance de cause commune.

4.4.6 Contrôle de vitesse avec un capteur

Vitesse excessive, vitesse de sécurité, etc.

Un seul capteur permet normalement d'atteindre la catégorie 2/PL.

Toutefois, le contrôle du mouvement dynamique dans l'application permet d'atteindre la catégorie 3/PL d.

Un tel contrôle de la vitesse de sécurité (SLS) peut être le suivant :

- 1) Lorsque le mouvement de la machine est interrompu, Pluto contrôle que le capteur indique également un arrêt. Puis, lorsque le mouvement est démarré, le programme contrôle que la valeur indiquée par le capteur passe de l'arrêt à la vitesse espérée.
- 2) Une autre solution consiste à comparer la valeur du capteur avec par exemple le retour d'information d'un autre système tel que le convertisseur de fréquence. La source indépendante de l'information de vitesse doit être vérifiée.

Contrôle de l'immobilisation, un seul canal

Le contrôle de l'immobilisation avec un seul capteur permet d'atteindre la catégorie 2PL c à condition de prévoir un contrôle cyclique automatique de l'application du capteur. La fréquence est généralement plusieurs fois par jour.

Une solution pour le test consiste à lire la valeur de la vitesse à chaque démarrage et arrêt du cycle de la machine. Chaque fois qu'un mouvement est démarré dans une machine, le programme API requiert une réaction correspondante du capteur. Au démarrage, le programme peut contrôler que la valeur du capteur passe de l'arrêt à la vitesse espérée dans un certain intervalle de temps. À la commande d'arrêt, le programme peut contrôler que la valeur de la vitesse diminue jusqu'à l'immobilisation.

Remarque : en cas d'interruption du câblage vers un capteur, Pluto lit 0-vitesse. En cas de contrôle de l'immobilisation, il en résulte une perte de sécurité si cela se produit pendant un arrêt.

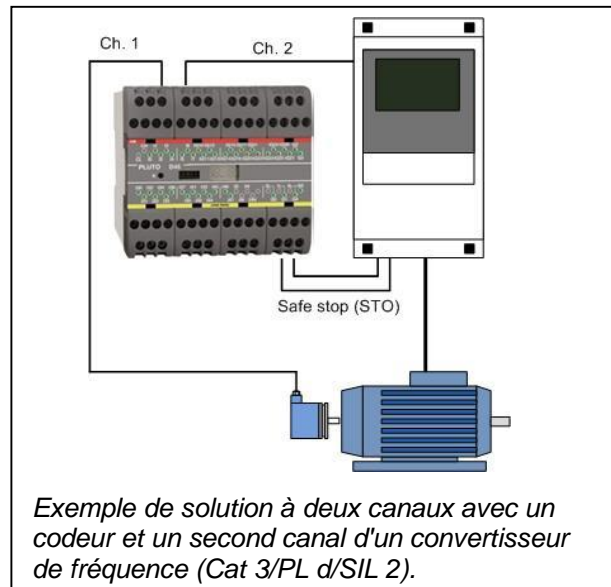
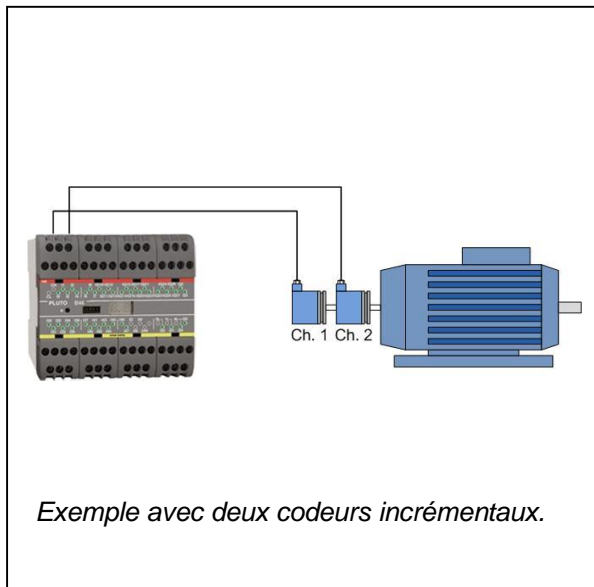
(conformément à la définition de la catégorie 2)

4.4.7 Architectures possibles, niveaux de sécurité réalisables et conditions requises

Le tableau suivant est un aperçu des niveaux de sécurité de différentes applications. Le niveau réalisable Cat / SIL / PL dépend du capteur utilisé dans l'application et la capacité de détection des erreurs indiquées dans la norme CEI 61800-5-2, tableau D.16.

Structure	Usage	Réalisable Cat/ PL/ SIL	Conditions requises, diagnostic à réaliser dans le programme de l'application
1 capteur/codeur	Vitesse excessive	Cat 2 / PL c SIL 1	Contrôle du comportement dynamique (exemple : immobilisation désactivée au mouvement espéré)
	Contrôle de l'immobilisation	Cat 2 / PL c SIL 1	Contrôle du comportement dynamique L'immobilisation ne doit pas durer plus d'une heure environ.
2 capteurs/codeurs à redondance homogène	Vitesse excessive	Cat 3 / PL d SIL 3	Contrôle du comportement dynamique (exemple : immobilisation désactivée au mouvement espéré)
	Contrôle de l'immobilisation	Cat 3 / PL d SIL 2	Contrôle du comportement dynamique L'immobilisation ne doit pas durer plus d'une heure environ.
2 capteurs/codeurs à redondance diverse	Vitesse excessive	Cat 4 / PL e SIL 3	Contrôle du comportement dynamique (exemple : immobilisation désactivée au mouvement espéré)
	Contrôle de l'immobilisation	Cat 3 / PL d SIL 2	Contrôle du comportement dynamique L'immobilisation ne doit pas durer plus d'une heure environ.

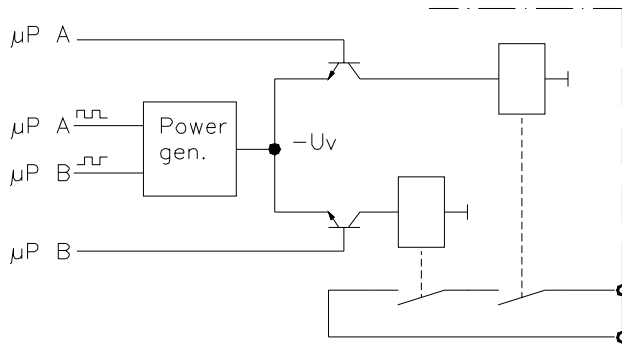
4.4.7.1 Exemples d'application



4.5 Sorties de sécurité

4.5.1 Sorties relais

Chaque sortie relais libre de potentiel est rendue individuellement redondante par l'utilisation de deux contacts de relais connectés en série et commandés chacun par « son » processeur. Il est possible de n'utiliser qu'une seule sortie pour commander une fonction de sécurité. Ces sorties ne peuvent toutefois pas détecter des courts-circuits dans les câbles de connexion par exemple. Outre la commande des relais de sortie par des processeurs séparés, la puissance fournie aux bobines des relais est générée par des « pompes de charge » dont le fonctionnement est décrit dans la section sur les sorties de sécurité à transistors.



Principe des sorties relais

4.5.2 Sorties de sécurité à semi-conducteurs

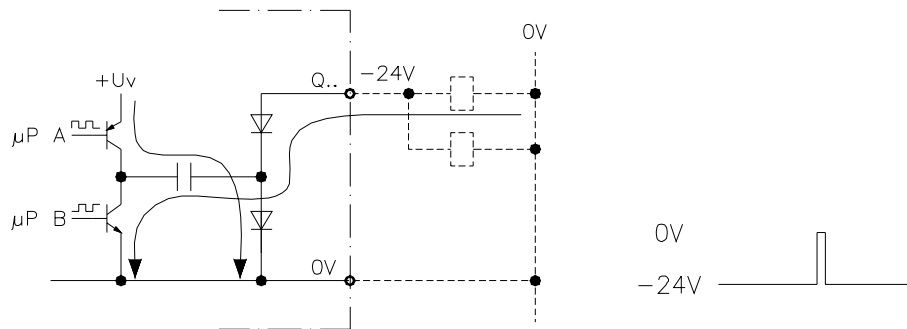
Chaque sortie de sécurité logique peut être utilisée pour commander seule une fonction de sécurité. La tension de sortie nominale est de -24V DC. Le potentiel négatif est dû au principe de pompe de charge utilisé : la tension de sortie est générée par un condensateur qui est chargé et déchargé par deux transistors.

Les transistors fonctionnent en alternance. Un transistor conduit au potentiel positif (+), charge le condensateur puis est désactivé. L'autre transistor conduit ensuite et décharge le condensateur à 0 Volt. Au cours de la phase de décharge, le condensateur « aspire » le courant de la sortie ce qui crée un potentiel négatif sur la sortie. Le principe exige que tous les composants fonctionnent et changent d'état au bon moment et la défaillance d'un composant entraîne un arrêt immédiat de la génération du courant de sortie.

Les systèmes de commande ne contiennent généralement pas de potentiel négatif. Comme le niveau de tension des sorties est contrôlé, Pluto peut détecter un court-circuit entre une sortie et un potentiel étranger.

4.5.2.1 Impulsions de test

À des fins de tests internes et pour détecter d'éventuels courts-circuits externes, les sorties Q2 et Q3 sont mises à zéro pendant 100 à 200 μ s lors de chaque cycle ; ce sont les impulsions de test.



Principe des sorties de sécurité à transistors.

Diagramme de la tension de sortie avec impulsion de test.

4.5.2.1.1 Désactivation des impulsions de test

Pluto Manager permet de désactiver les impulsions de test décrites ci-dessus pour les Pluto A20 v2, B20 v2, S20 v2 et D20. Voir le Manuel de Programmation de Pluto.

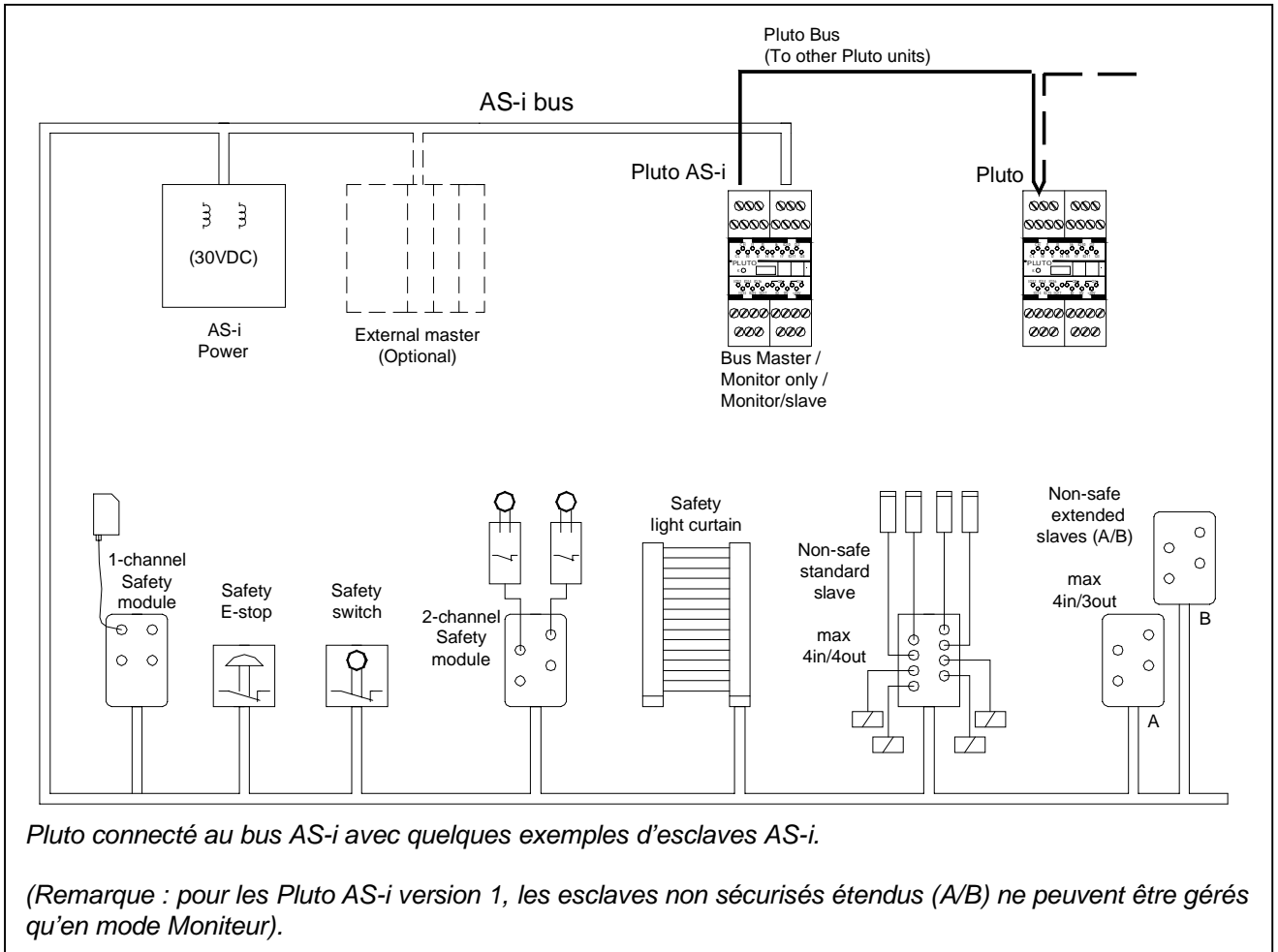
4.6 Bus AS-Interface (AS-i)

Pour les Pluto AS-i et B42 AS-i seulement



Comme indiqué dans la vue d'ensemble des E/S, Pluto AS-i dispose de 8 E/S logiques en sus de sa connexion au bus AS-i. AS-i est un bus industriel normalisé dans lequel puissance et données sont transmises dans un câble à deux conducteurs. Il existe deux organisations pour la normalisation d'AS-i, AS-International Association pour les spécifications générales et le consortium « Safety At Work » (SAW) pour le protocole de sécurité.

Ce manuel traite seulement de l'utilisation de Pluto AS-i. Vous trouverez des informations générales sur le bus AS-i sur <http://www.as-interface.net/> et le document « AS-Interface, The Automation Solution ».



4.6.1 Connexion AS-i

Il est recommandé d'utiliser uniquement deux des quatre bornes AS-i de Pluto. Connecter tous les AS-i + câbles au même AS-i + borne, et tous les AS-i - câbles à la même borne AS-i - borne. (Si les quatre connexions sont utilisées, le circuit AS-i est interrompu lorsque le bornier est retiré).

4.6.2 Lire les esclaves de sécurité

La fonction principale de Pluto AS-i est de lire et évaluer les valeurs des esclaves de sécurité avec deux CPU. Un esclave standard peut avoir 4 variables d'entrée lues séparément par le maître. Un esclave de sécurité a aussi 4 variables d'entrée, mais physiquement, une seule entrée à un canal ou à deux canaux. Les 4 variables d'entrée sont utilisées pour envoyer un code de sécurité spécifique à chaque esclave. Le code de sécurité est transmis en 8 cycles. Pluto lit le code de sécurité, le compare avec le code stocké en mémoire. En cas de correspondance, l'entrée de l'esclave de sécurité est considérée comme active (niveau 1). Un apprentissage doit être effectué à l'installation et lors de l'échange des esclaves de sécurité afin que Pluto apprenne les codes corrects pour chaque esclave de sécurité (voir le manuel de programmation).

4.6.3 Types d'esclaves

Pluto doit être configuré pour les types d'esclaves connectés au bus AS-i. Cette configuration est effectuée dans Pluto Manager et est expliquée dans le Manuel de Programmation de Pluto. Vous trouverez ci-dessous une brève description des différents types d'esclaves pouvant être utilisés avec Pluto.

Entrée de sécurité

Il s'agit d'un esclave de sécurité avec une entrée à un ou deux canaux. Pour ceux à deux canaux, il existe deux canaux d'entrées physiques dans l'esclave, mais elles sont configurées comme une seule entrée dans Pluto/Pluto Manager. L'esclave peut aussi avoir jusqu'à 4 sorties non de sécurité.

Profil AS-I : S-x.B où x dépend de la configuration des E/S.

Esclaves standard non de sécurité

Un esclave standard non de sécurité peut avoir jusqu'à 4 entrées non de sécurité et/ou 4 sorties non de sécurité. Aussi bien les entrées que les sorties sont locales dans Pluto.

Profil AS-I : S-x.F où x dépend de la configuration des E/S.

Esclaves A/B non de sécurité

Deux esclaves A/B (un esclave A + un esclave B) partagent la même adresse. Jusqu'à 62 esclaves A/B peuvent alors être utilisés dans le réseau, au lieu de 31 qui est le maximum pour les autres types d'esclaves. Un esclave A/B non de sécurité peut avoir jusqu'à 4 entrées et/ou jusqu'à 3 sorties. Aussi bien les entrées que les sorties sont locales dans Pluto.

Profil AS-I : S-x.A où x dépend de la configuration des E/S.

Esclaves A/B de type « Combined Transaction »

Pluto est compatible avec les esclaves de type « Combined Transaction » ayant 4 entrées et 4 sorties.

Profil AS-I : S-7.A.7

Esclave entrée analogique

Il s'agit d'un esclave entrée analogique non de sécurité qui peut avoir jusqu'à 4 canaux d'entrée. Un bloc de fonction spécial est nécessaire dans le programme de l'automate.

Pluto permet d'utiliser les esclaves analogiques ayant un profil AS-i : S-7.3.x où x peut être C...F en fonction du nombre de canaux. C = 1 canal, D = 2 canaux, E = 4 canaux, F = 4 canaux.

Esclaves sortie analogique

Il s'agit d'un esclave sortie analogique non de sécurité qui peut avoir jusqu'à 4 canaux de sortie.

Pluto permet d'utiliser les esclaves analogiques ayant un profil AS-i : S-7.3.x où x peut être 4...6 en fonction du nombre de canaux. 4 = 1 canal, 5 = 2 canaux, 6 = 4 canaux.

Sortie de sécurité

Un esclave de sécurité a (à ce jour) une seule sortie de sécurité. Un bloc de fonction spécial est nécessaire dans le programme de l'automate. Cet esclave est généralement associé à un esclave non de sécurité pour une information d'état. Même si cet esclave non de sécurité se trouve dans le même boîtier que l'esclave sortie de sécurité, ils ont des adresses différentes et Pluto les considère comme deux esclaves séparés. La somme des « Pluto comme entrée de sécurité (PlutoAsSafeInput) » et des « esclaves de sécurité (SafeOutput) » ne doit pas dépasser 16 par Pluto.

Pluto comme entrée de sécurité

Pour un Pluto utilisé comme esclave d'entrée de sécurité. Le bloc de fonction « PlutoAsSafeInput » est utilisé dans le programme de l'automate. L'entrée de sécurité et les sorties non sécurisées sont configurées comme un esclave d'entrée de sécurité (esclave « Safe input »). La somme des « Pluto comme entrée de sécurité (PlutoAsSafeInput) » et des « esclaves de sécurité (SafeOutput) » ne doit pas dépasser 16 par Pluto.

4.6.4 Modes de fonctionnement

Il existe trois modes de fonctionnement pour Pluto sur le bus AS-i :

Maître sur le bus (Bus Master)

Pluto commande le bus AS-i. Via son programme, Pluto peut lire les entrées et commander les sorties des esclaves.

Moniteur (Monitor)

Dans ce cas, Pluto ne fait qu'écouter la communication sur le bus qui est commandé par un maître externe. Normalement, ce maître est un PLC non sécurisé pour la commande de l'application hors fonctions de sécurité.

En mode Moniteur, Pluto peut lire toutes les E/S sur le bus AS-i mais ne peut pas activer de sortie puisque le bus est commandé par un autre PLC.

Moniteur / Esclave (Monitor/Slave)

Ce mode est identique au mode « Moniteur » sauf que Pluto peut aussi être esclave du maître externe. Pluto et le PLC maître peuvent alors communiquer, 4 bits dans chaque direction.

4.6.5 Échanger un esclave de sécurité en cours de fonctionnement

Le système permet d'échanger les esclaves de sécurité sans utiliser d'outil (PC) pour modifier le programme du PLC ou d'autres paramètres.

Pour cela, tous les esclaves, sauf celui devant être échangé, doivent fonctionner et être connectés au bus AS-i. L>IDFIX doit être de type « IDFIX-DATA » ou « IDFIX-PROG ».

Certains composants AS-i contiennent deux esclaves/adresses AS-i. Il faut alors veiller à attribuer à ces deux adresses les deux adresses de l'unité à remplacer. Une adresse peut être attribuée à l'aide d'un dispositif d'adressage ou de Pluto Manager (Tools/AS-i/Change AS-i slave address).

La procédure est la suivante :

- Appuyer sur le bouton « K » pendant 2 secondes.
- S'il manque un esclave de sécurité, « CC » -> « [numéro de l'esclave] » clignote sur l'afficheur.
- Appuyer de nouveau sur le bouton « K » pour confirmer. « CC » s'affiche alors en continu.
- Le nouvel esclave de sécurité peut maintenant être connecté. Quand l'entrée est activée, « CF » (Code found=code trouvé) s'affiche.
- Appuyer sur « K » une dernière fois pour que Pluto enregistre le nouveau code et se réinitialise automatiquement.

4.6.5.1 Échanger un esclave non de sécurité en cours de fonctionnement

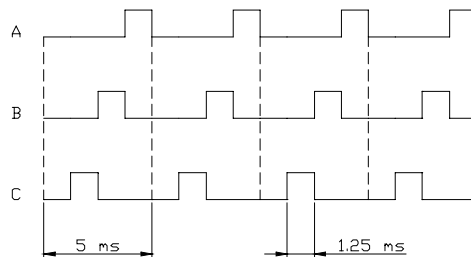
Pour l'échange d'un esclave non de sécurité, tous les esclaves, sauf celui qui doit être remplacé, doivent fonctionner et être connectés au bus AS-i.

- Retirer l'esclave à remplacer.
- Connecter le nouvel esclave.

5 Connexion des entrées

5.1 Signaux dynamiques

Les bornes IQ peuvent être configurées comme des sorties dynamiques. Chacune d'elles génère alors un train d'impulsions unique comme représenté sur le diagramme ci-dessous. Le système est conçu pour pouvoir détecter des courts-circuits dans le câblage externe et



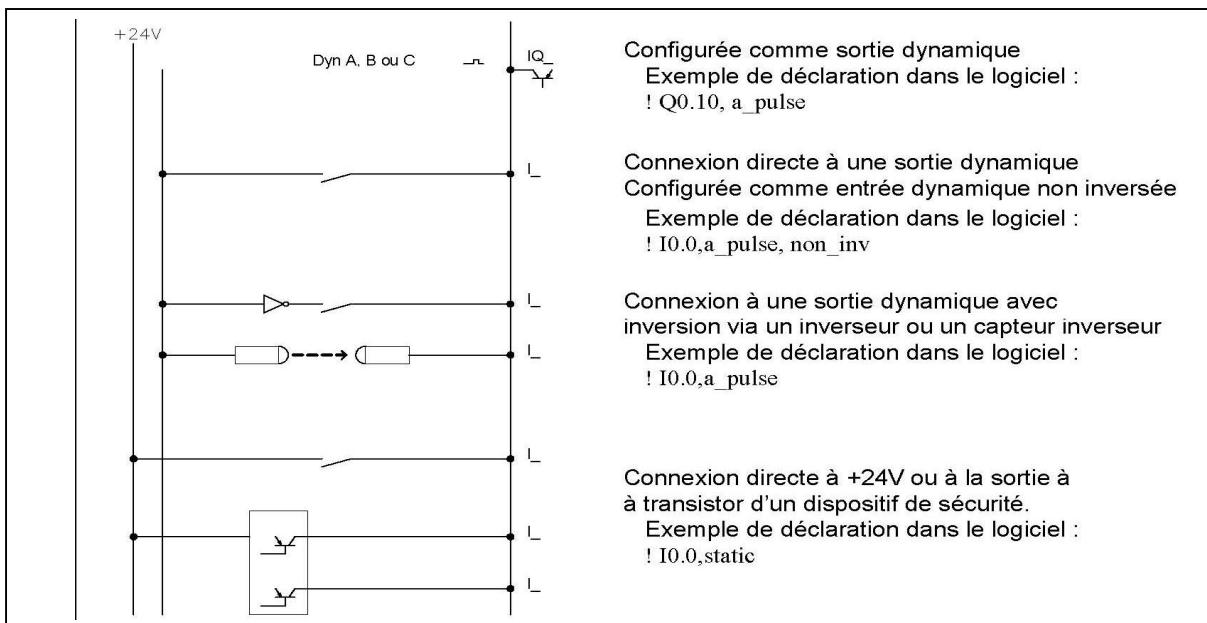
permettre un contrôle dynamique des capteurs, comme les monofaisceaux SPOT et les capteurs EDEN qui inversent le signal d'entrée.

Chaque entrée doit être configurée dans le logiciel pour indiquer quel type de signal doit être accepté comme un « 1 » logique. Tous les signaux ne correspondant pas au signal défini dans la configuration sont considérés comme des « 0 ».

5.1.1 Connexion des entrées I..

Les entrées de type I_ peuvent être connectées à A, B, C, A inversé, B inversé, C inversé ou +24V.

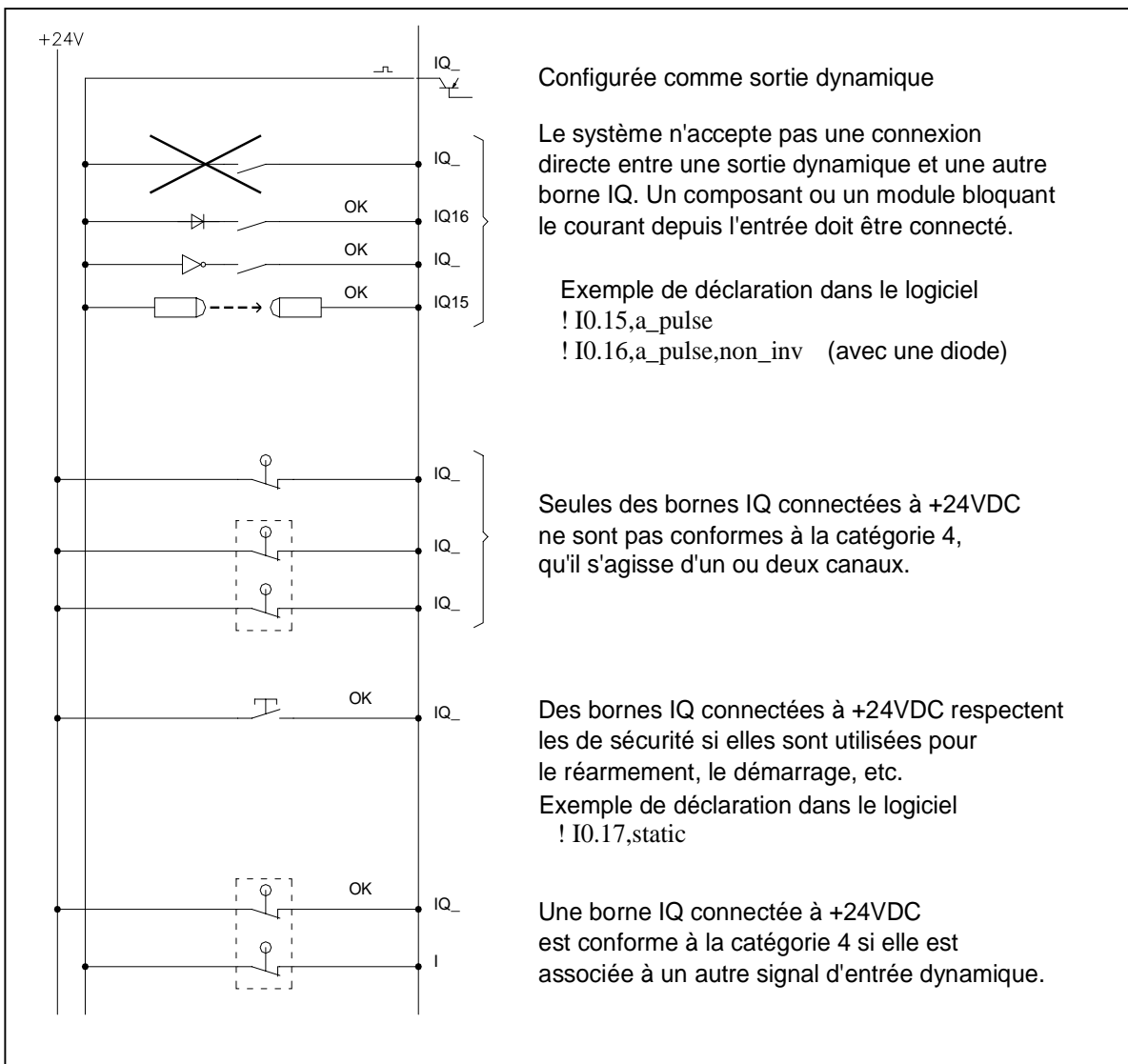
Le diagramme ci-dessous indique les connexions possibles et leurs configurations dans le logiciel.



Remarque : ces exemples ne sont donnés qu'à titre indicatif et ne correspondent à aucune application spécifique.

5.1.2 Connexion des entrées/sorties IQ..

Les E/S de type IQ- ne connaissent aucune restriction. Utilisées comme des entrées sécurisées à un seul canal, elles doivent être configurées comme dynamique A, A inversée, B, B inversée, C ou C inversée. +24V peut être utilisé pour certains dispositifs à double canal.



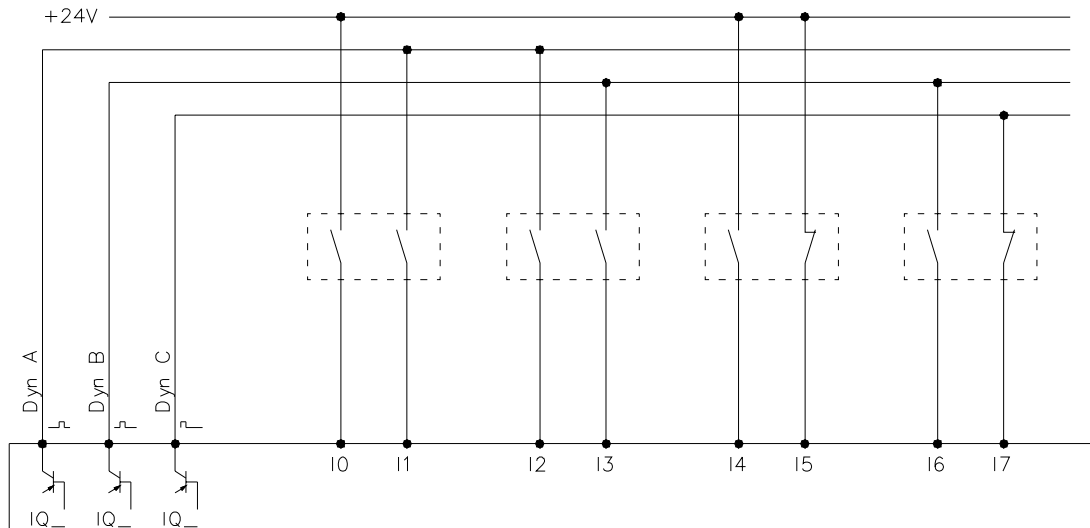
Remarque :

Les exemples ci-dessus ne sont donnés qu'à titre indicatif et ne correspondent à **aucune** application spécifique.

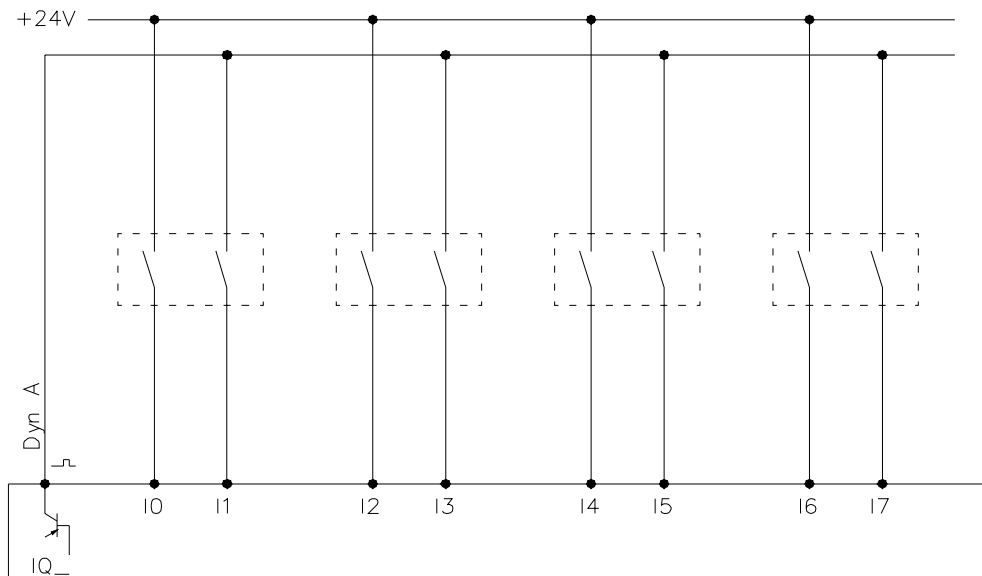
6 Connexion de dispositifs de sécurité

6.1 Systèmes à deux canaux

Pour réaliser un système de sécurité, la méthode classique consiste à utiliser des dispositifs à deux canaux. Pluto offre différentes possibilités de connexion de ces dispositifs. Des exemples de connexion de dispositifs à deux canaux sont illustrés ci-dessous. La première figure donne des exemples de connexions possibles et la seconde illustre la connexion la plus classique de dispositifs de sécurité à deux canaux.



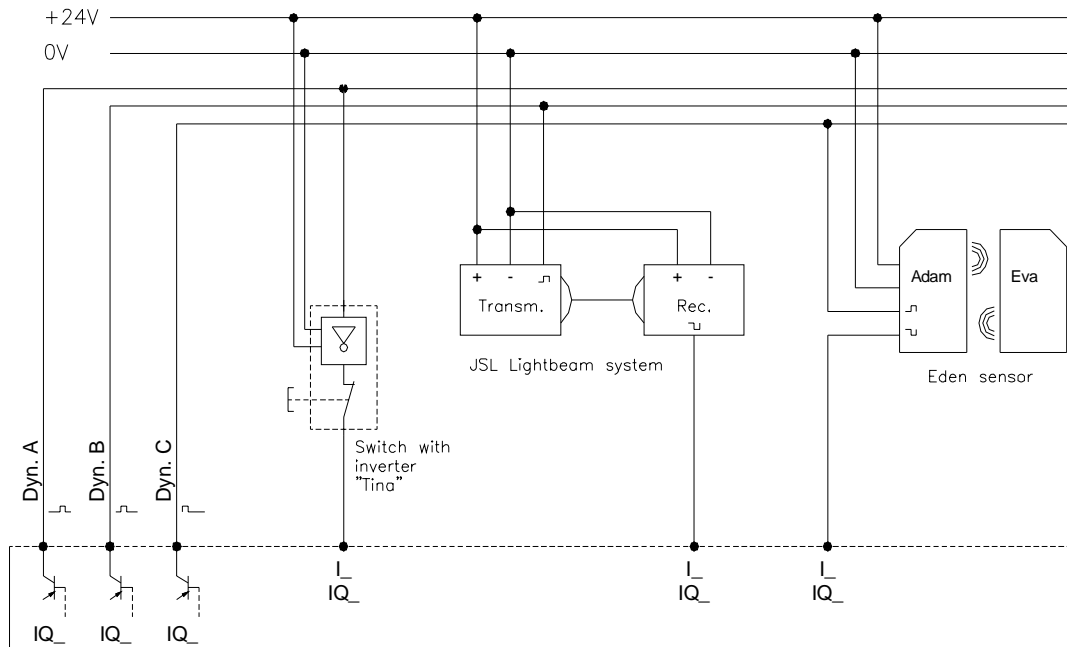
Entrées à deux canaux avec détection de courts-circuits externes



Connexion normale de plusieurs dispositifs à deux canaux : un signal dynamique associé à un signal statique +24V.

6.2 Systèmes à un seul canal

Certaines applications de sécurité peuvent utiliser un seul canal dynamique au lieu de deux canaux. Si un dispositif électronique est alimenté avec un signal dynamique, un défaut dans l'électronique entraîne un état statique haut ou bas qui est immédiatement détecté. Si le signal est inversé au niveau du capteur, les courts-circuits aux bornes des capteurs sont aussi détectés.



Remarque :

- Les dispositifs peuvent être connectés en série, mais un court-circuit d'un nombre pair de capteurs **n'est pas** détecté.
- Un court-circuit entre deux bornes de type IQ est toujours détecté.
- Un court-circuit entre une sortie IQ et une entrée I **n'est pas** détecté.

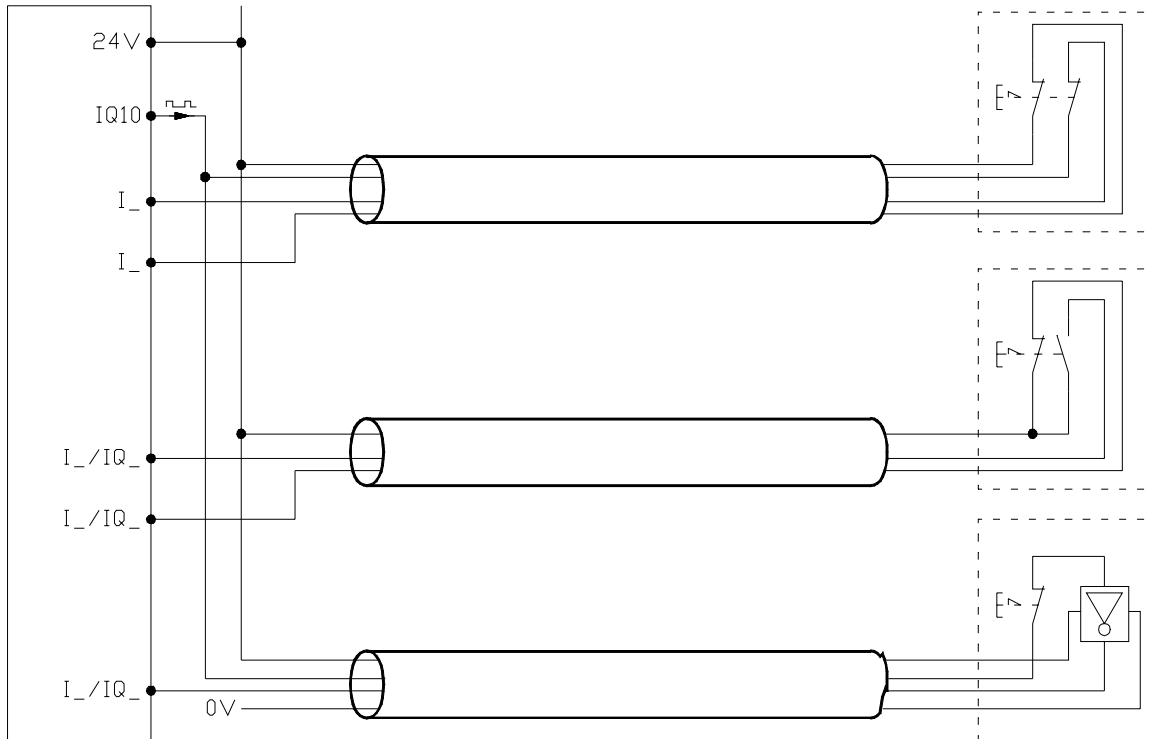
Voir le paragraphe 13.1 pour le nombre maximum de capteurs pouvant être connectés en série.

6.3 Arrêt d'urgence

Si les fonctions d'arrêt d'urgence ne sont pas souvent utilisées, leur fonctionnement n'est pas contrôlé. Il est donc fortement recommandé de tester périodiquement et manuellement les systèmes d'arrêt d'urgence et d'inclure ce test dans les instructions de maintenance de la machine.

6.4 Contrôle des courts-circuits externes

Il existe trois méthodes principales pour éviter que des courts-circuits sur les câbles d'entrée n'entraînent une perte de la fonction de sécurité. Le schéma ci-dessous illustre ces différentes méthodes dans le cas d'un bouton d'arrêt d'urgence.



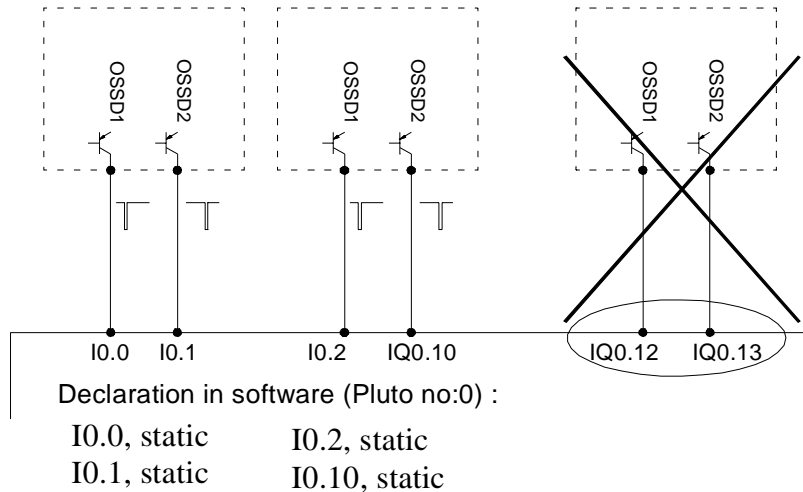
- Le premier bouton est doté de deux contacts NF alimentés par un signal dynamique et une tension +24V. Les entrées sont configurées pour n'accepter que le signal prévu et détectent donc un court-circuit entre les canaux ainsi qu'avec une tension étrangère.
- Le bouton du milieu est doté d'un contact NF et d'un NO alimentés en +24 V. Le logiciel exige que les deux entrées reçoivent des signaux opposés. En cas de court-circuit entre les câbles de connexion, les deux entrées sont activées simultanément, ce que le système n'accepte pas.
- Le dernier bouton d'arrêt d'urgence utilise une technique à un canal permettant de détecter les courts-circuits. Le signal dynamique est converti par un inverseur monté à proximité du contact. L'entrée est configurée pour n'accepter que l'inverse du signal dynamique fourni. En cas de court-circuit entre les câbles de connexion, l'entrée reçoit un signal incorrect qui est refusé par le système.

6.5 Dispositifs de sécurité à sorties à transistors

Certains dispositifs de sécurité, comme les barrières immatérielles, les monofaisceaux, les scrutateurs, etc., sont dotés de deux sorties à transistors 24 VDC autocontrôlées. Les circuits de sortie provoquent de courtes interruptions des signaux de sortie et contrôlent ainsi l'absence de court-circuit.

Les deux canaux peuvent être connectés au système comme des entrées statiques. C'est le dispositif de sécurité lui-même, et pas le Pluto, qui détecte d'éventuels défauts. **Veillez noter qu'au moins une des entrées doit être connectée à une entrée de type I₋.**

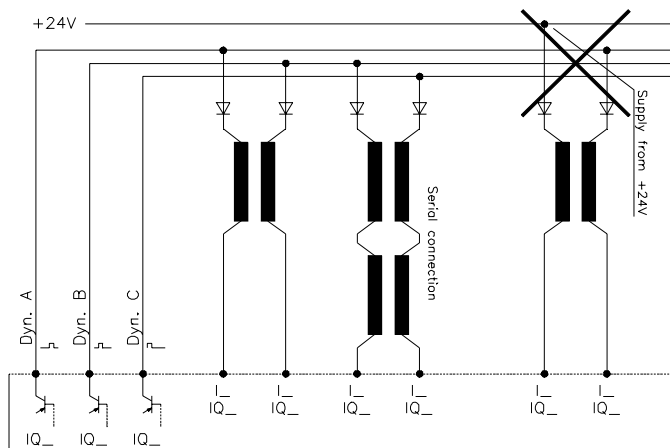
Les courtes interruptions des signaux de sortie sont traitées par le système de filtrage des entrées de Pluto.



Remarque : Au moins une des entrées doit être de type I₋.

6.6 Tapis de sécurité et bords sensibles de sécurité

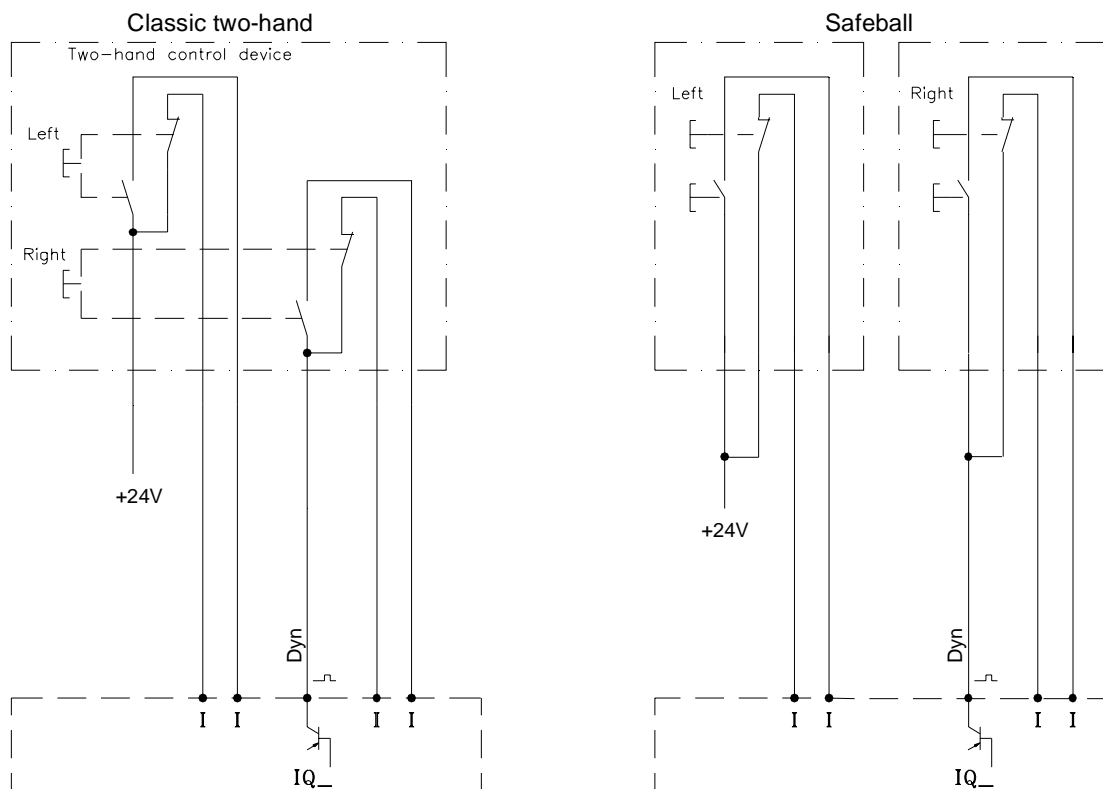
Les bords et tapis de sécurité doivent être alimentés par deux signaux dynamiques différents et connectés à deux entrées. Lors de l'activation, les deux entrées reçoivent un signal d'entrée inattendu et entraîne un « 0 » dans le logiciel. La programmation peut être effectuée comme pour les autres fonctions à deux canaux.



*Exemple de connexion des tapis de sécurité.
Les diodes doivent se trouver avant les tapis.*

6.7 Commandes bimanuelles

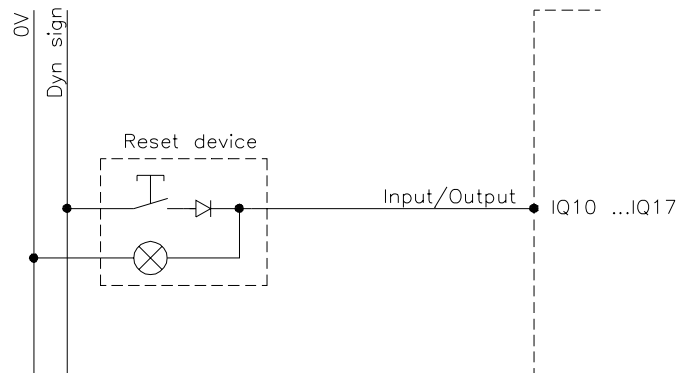
Les dispositifs de commande bimanuelle peuvent être connectés de différentes façons en fonction de la configuration des contacts du dispositif et des entrées utilisées sur Pluto. Vous trouverez ci-dessous des exemples de solutions. Tous ces exemples sont conformes aux exigences du type IIIC selon EN 574.



Exemples de bimanuelles: bimanuelle « classique » à gauche, Safeball à droite

6.8 Fonction bouton-poussoir lumineux

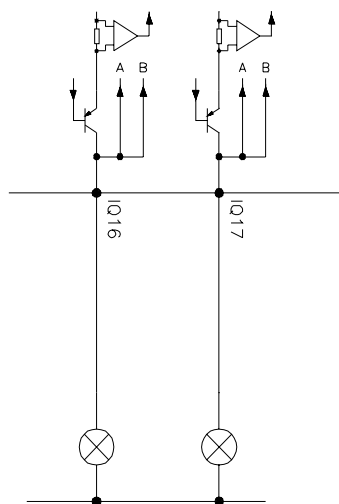
Un voyant et un interrupteur d'entrée (bouton-poussoir lumineux par ex.) peuvent être connectés à la même borne IQ. Une diode doit être connectée à proximité du bouton. Cette fonction est surtout prévue pour les dispositifs de réarmement et réduit le nombre de bornes IQ utilisées.



La tension de sortie est une onde carrée d'amplitude 24 V et la tension efficace aux bornes de la lampe est réduite à une valeur moyenne de 75%. Une lampe à filament ou une DEL pour 24VDC peut être utilisée.

6.9 Contrôle de la lampe d'inhibition (Pluto A20 seulement)

Le système peut mesurer l'intensité sur les sorties IQ16 et IQ17. Cette fonction est prévue pour le contrôle du courant dans une lampe d'inhibition mais une autre utilisation n'est pas exclue. Comme le matériel pour la mesure du courant n'est pas totalement redondant, la fonction doit être utilisée de façon dynamique si elle est utilisée pour des fonctions de sécurité. Le courant doit alors être lu et évalué quand la sortie est activée ET quand elle est désactivée.

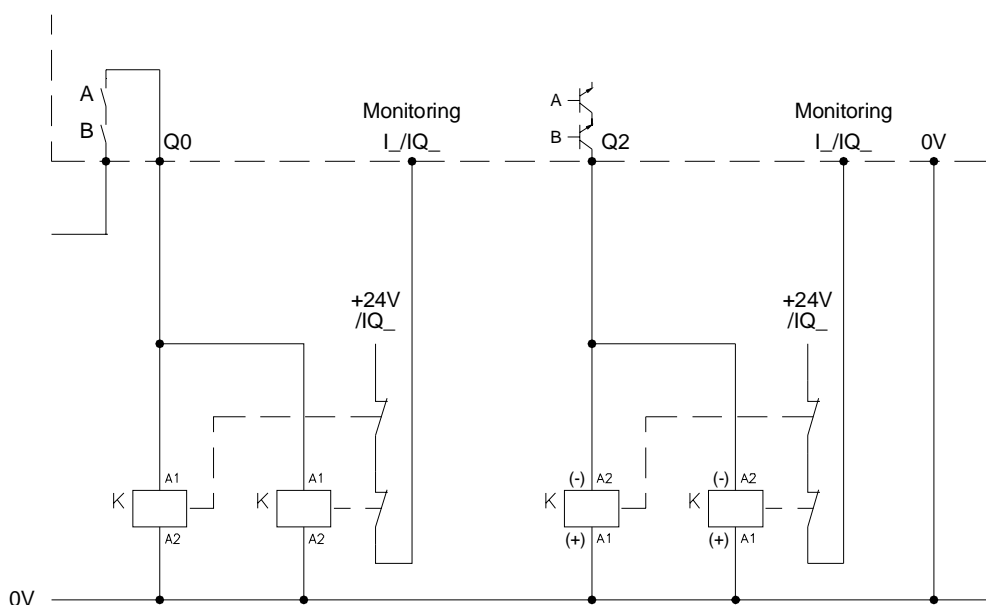


7 Connexion des sorties

Vous trouverez ci-dessous des exemples de connexion de sorties qui offrent différents niveaux de protection contre les courts-circuits. Quand et où elles peuvent être utilisées dépend du type de machine/application (risque) et de l'installation électrique.

7.1 Exemples de connexion

Exemples de sorties 1 : connexion et contrôle de contacteurs.

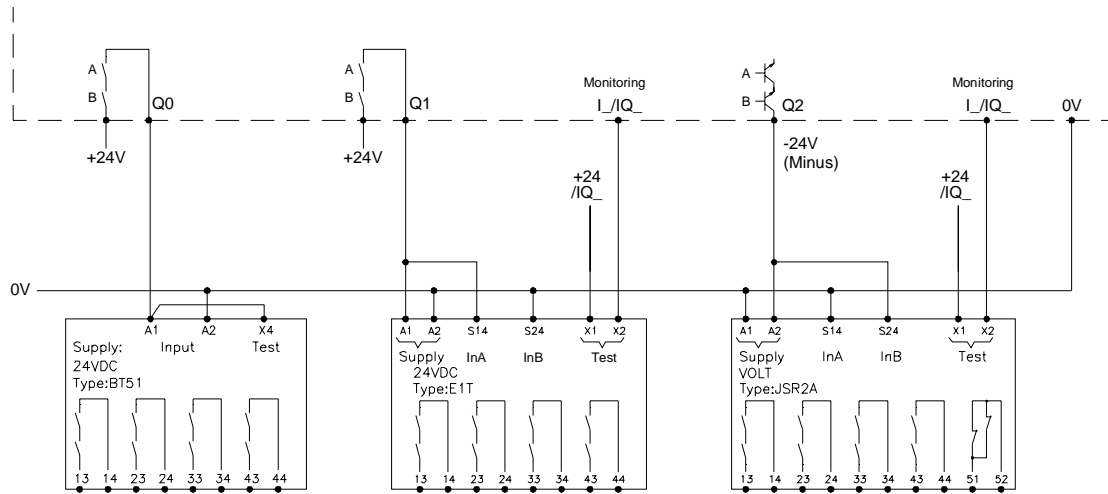


Un défaut dans un contacteur n'entraîne pas une perte de la fonction de sécurité : il est détecté puisque les contacts NC sont connectés à une entrée.

Remarque : certains courts-circuits aux +24V et -24V peuvent activer les deux contacteurs et entraîner une perte de la fonction de sécurité.

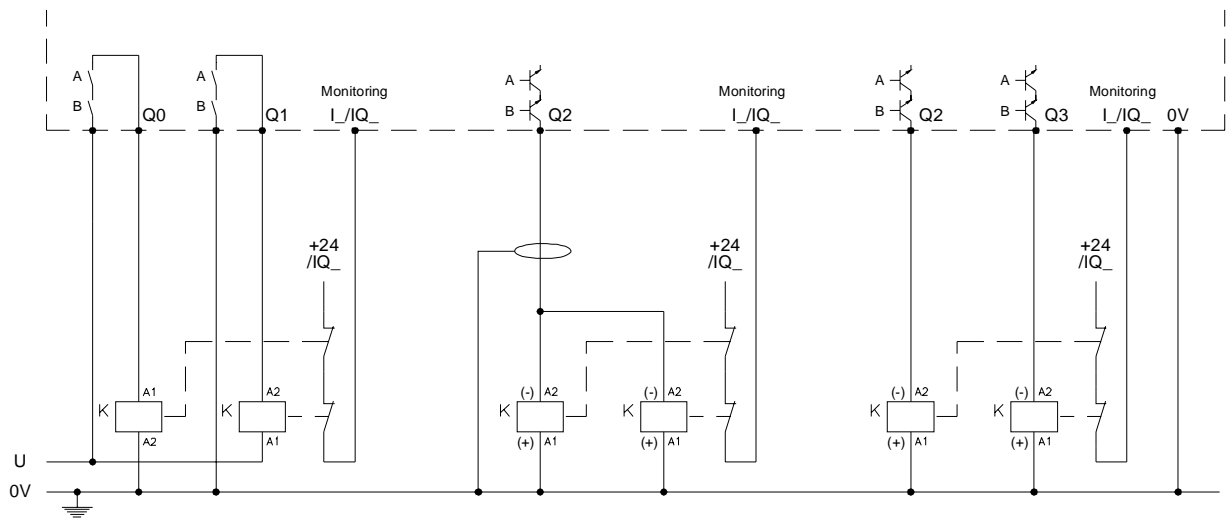
Ces exemples de connexions peuvent être utilisés quand le niveau de sécurité maximal n'est pas exigé et quand le risque de courts-circuits est faible ou inexistant, à l'intérieur d'une armoire électrique par exemple. Exemple d'application : machines automatiques pour lesquelles la fonction de sécurité est utilisée lors de réglages, etc.

Exemples de sorties 2 : extension des contacts avec des relais de sécurité et des relais d'extension.



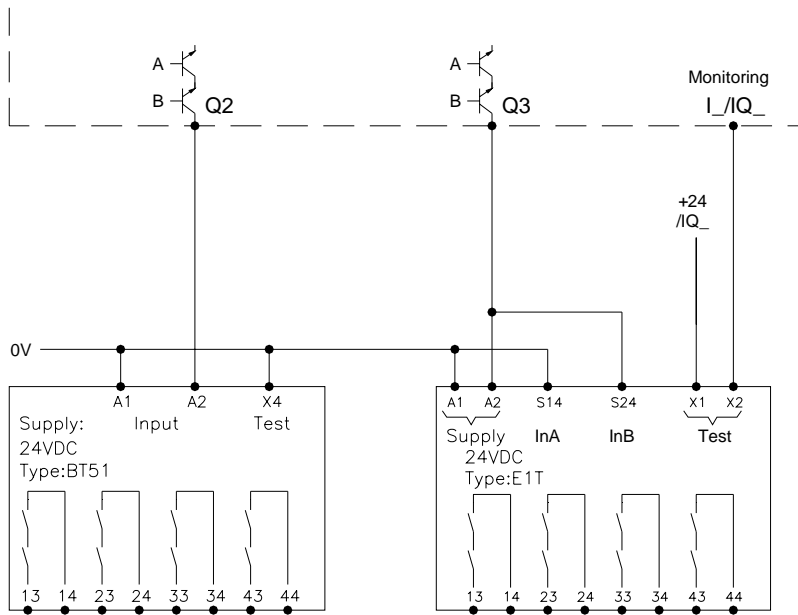
Ces exemples offrent le même niveau de sécurité et les mêmes avantages et désavantages que les exemples de sorties 1 et peuvent être utilisés pour les mêmes types d'applications.

Exemples de sorties 3 : protégées contre les courts-circuits



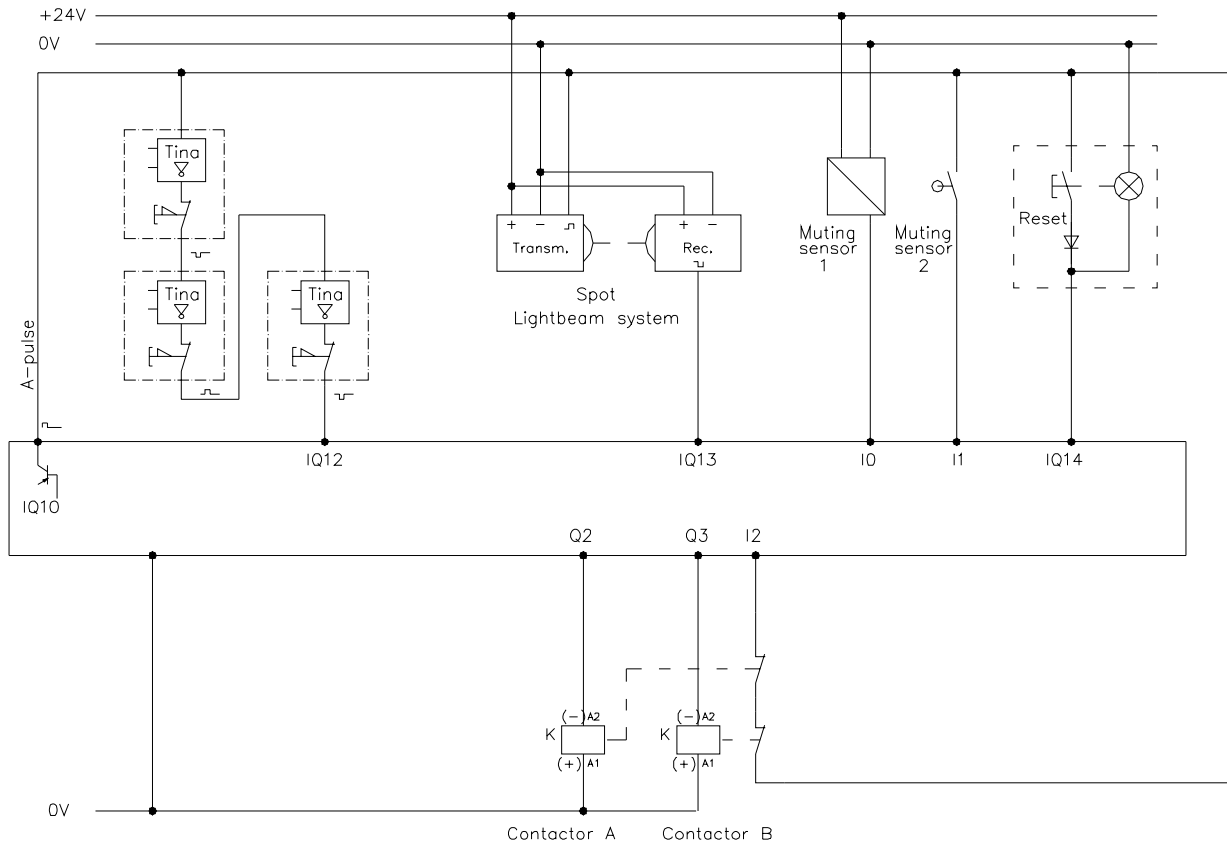
Connexion et contrôle des contacteurs avec protection contre les courts-circuits, pour les applications exigeant un niveau de sécurité maximal (Catégorie 4). Dans l'exemple utilisant la sortie Q2, le conducteur est protégé par un blindage connecté à la terre de protection. Cet exemple correspond aux applications sur des machines nécessitant des opérations manuelles, les presses par exemple.

Exemples de sorties 4 : relais de sécurité polarisés



Quand un relais de sécurité est utilisé pour l'extension d'une sortie Q2 et Q3, un court-circuit entre une tension +24 V étrangère et la connexion entre la sortie Pluto et le relais de sécurité est détectée et n'entraîne aucun danger. En effet, comme une tension de -24 V est utilisée et comme le relais de sécurité est polarisé, il ne peut pas être activé par +24 V. Tant qu'il n'existe pas de potentiel -24 V dans l'armoire (ce qui est normalement le cas), la connexion est protégée contre les défaillances.

8 Exemples d'applications



9 Communication sur le bus Pluto

Jusqu'à 32 Pluto peuvent être interconnectés via un bus CAN. Chaque Pluto peut alors lire les E/S de tous les Pluto connectés.

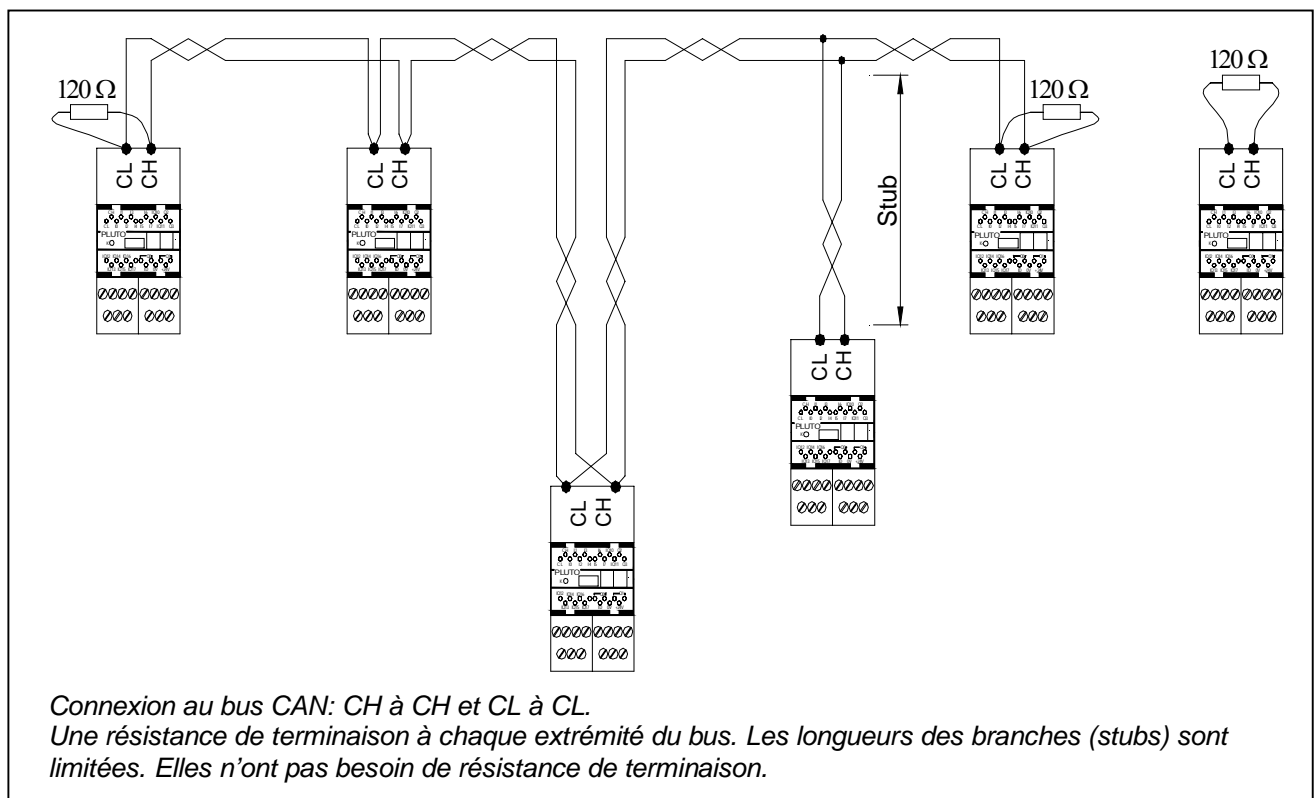
Chaque Pluto connecté au bus exécute son propre programme et fonctionne indépendamment des autres Pluto tout en pouvant lire les E/S des autres Pluto.

Si un Pluto perd sa connexion au bus, les E/S de ce Pluto ont alors la valeur « 0 » pour tous les autres Pluto sur le bus. Tous les Pluto continuent l'exécution de leur programme et les conséquences de la défaillance dépendent du programme de l'application. Par exemple, si un bouton d'arrêt d'urgence connecté à une unité est utilisé par une autre unité comme condition pour activer une sortie, la sortie est désactivée si la communication est perdue. Les sorties activées par les E/S connectées directement au Pluto ne sont pas affectées par la perte de communication.

9.1 Câblage du bus

La longueur maximale du câble du bus CAN dépend de la vitesse de transmission. À la vitesse par défaut de 400 kbit/s, la longueur totale maximale est de 150 mètres. (Il est possible d'obtenir de plus grandes longueurs à l'aide de passerelles utilisées comme répéteurs. Voir le manuel des passerelles « Pluto Gateway Manual », chapitre 1 « Généralités » et chapitre 8 « CAN bridge mode »). Une résistance de terminaison de 120 Ω doit être installée à chaque extrémité du bus. Un Pluto seul n'étant pas connecté au bus doit aussi être doté d'une résistance de terminaison.

Le bus est connecté aux bornes CH et CL à l'aide d'un câble torsadé blindé.



9.1.1 Longueurs de câbles

La longueur maximale du câble dépend de la vitesse du bus.

Donnée Vitesse	Longueur de la ligne principale (trunk)	Longueur des branches (stubs)	
		Longueur max. de chaque branche	Longueur accumulée max. des branches
100 kbit/s	600 m	25 m	120 m
125 kbit/s	500m	20 m	100 m
200 kbit/s	300m	13 m	70 m
250 kbit/s	250m	10 m	50 m
400 kbit/s	150m	6 m	30 m
500 kbit/s	100m	5 m	25 m
800 kbit/s	50m	3 m	15 m
1 Mbit/s	<20m	1 m	5 m

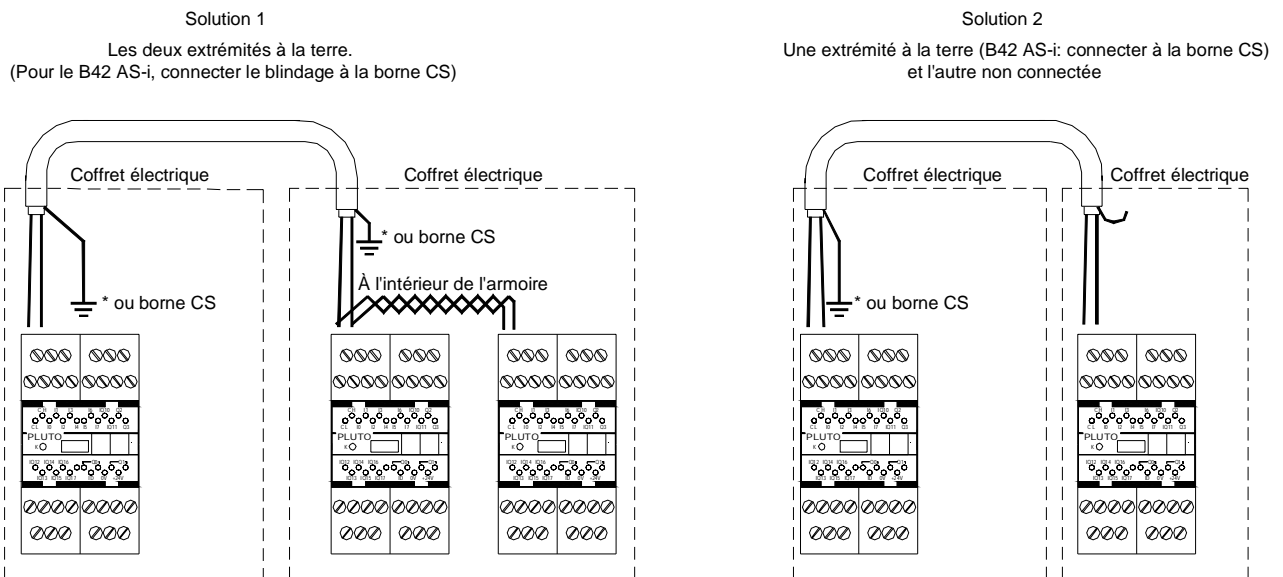
9.1.2 Connexion du blindage du câble du bus

La solution optimale pour connecter le blindage du câble de bus dépend du type de perturbation auquel le système est soumis. En cas de perturbations importantes, il peut être nécessaire de tester différentes solutions. Les figures ci-dessous illustrent deux solutions.

La **Solution 1** est la solution la plus courante. Elle offre une bonne protection contre les perturbations le long du câble. Un courant peut toutefois être présent dans le blindage et, avec une tension d'alimentation perturbée de Pluto, des problèmes peuvent aussi se présenter.

La **Solution 2** résout les problèmes de la solution 1 mais n'offre pas une bonne protection contre les perturbations haute fréquence.

Si les Pluto sont montés à proximité les uns des autres dans la même armoire, le blindage peut être omis.



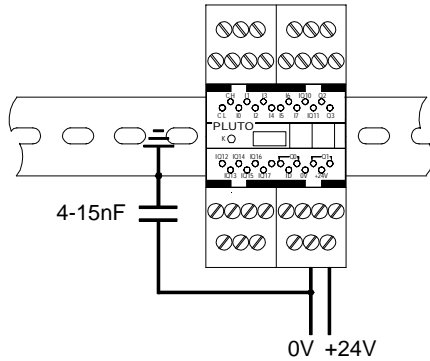
Possibilités de connexion du blindage du câble du bus

* Pour le B42 AS-i and D45, connecter le blindage à la borne CS

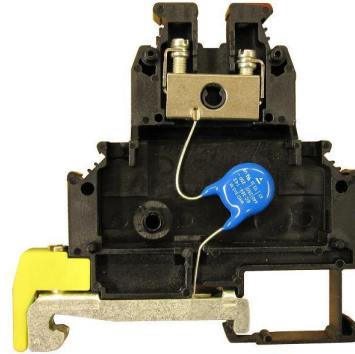
9.1.3 Éventuelle protection contre les perturbations conduites

Des perturbations conduites peuvent générer des problèmes de communication sur le bus du Pluto. Ce problème peut être résolu en connectant un condensateur entre le 0V de l'alimentation du Pluto et la terre.

Veillez observer que cette connexion n'est pas obligatoire. Elle ne doit être envisagée qu'en cas de problème de communication sur le bus.



Condensateur entre le 0V et la terre.



Exemple de connexion de condensateur.

9.2 Temps de réponse sur le bus

Par défaut, le système fonctionne avec une vitesse de 400 kbit/s et un cycle CAN de 20 ms. Le bus ajoute généralement un temps de réponse de 10 ms (10-40 ms en cas de défaut). Ce sont ces valeurs qui sont indiquées pour le temps de réponse dans la section Caractéristiques techniques.

Pour permettre l'utilisation de câbles plus longs, il est possible de réduire la vitesse de transmission mais il faut veiller à ne pas surcharger le bus. Il existe deux solutions pour éviter la surcharge : soit limiter la quantité de Pluto connectés au bus, soit augmenter le temps de cycle du bus, ce qui augmente aussi le temps de réponse.

Veillez noter que le « temps de cycle du bus » est défini individuellement pour chaque Pluto, ce qui signifie qu'il est possible d'attribuer de meilleurs temps de réponse à certains Pluto qu'à d'autres. Il est aussi important de noter que si l'entrée d'un Pluto commande la sortie d'un autre, seul le temps de cycle du Pluto où se trouve l'entrée est important du point de vue du temps de réponse. Le « temps de cycle du bus » de l'unité où se trouve la sortie n'a aucune influence sur le temps de réponse.

Le tableau ci-dessous indique quels paramètres choisir pour le bus en fonction du nombre de Pluto.

Vitesse de transmission \ Temps de cycle du bus	100 kb/s	125 kb/s	200 kb/s	250 kb/s	400 kb/s	500 kb/s	800 kb/s
10 ms	3..4	4..6	8..10	12..14	18..25	25..32	32
20 ms	6..8	10..14	20..32	22..32	32	32	32
30 ms	12..18	15..21	20..32	25..32	32	32	32
40 ms	12..23	20..30	28..32	30..32	32	32	32

Nombre de Pluto pouvant être connectés au bus.

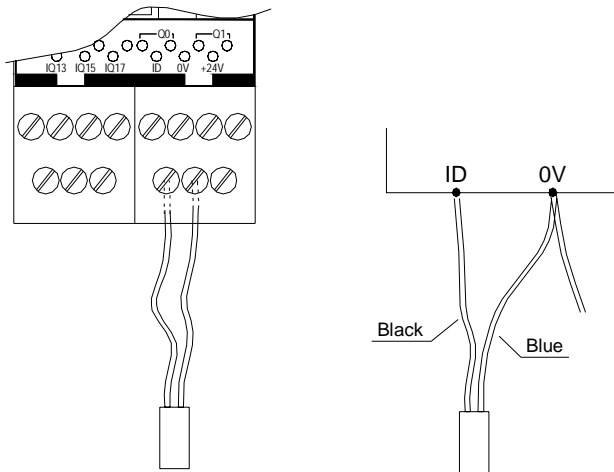
Remarque 1 : le nombre d'unités dépend de l'application d'où les fourchettes de valeurs. Si une des E/S d'un Pluto change souvent d'état, il transmet davantage de télégrammes CAN.

Remarque 2 : le temps de réponse des E/S sur le bus est prolongé d'une durée égale au temps de cycle du bus.

10 Identifiant

L'identifiant est un composant externe connecté entre les bornes « ID » et « 0V » et contenant un numéro d'identification unique pouvant être lu par le système. Le numéro de l'identifiant doit être déclaré dans le programme de l'API et le programme ne fonctionne qu'avec le Pluto ayant cet identifiant. Il n'est pas obligatoire d'utiliser un identifiant pour un Pluto fonctionnant seul, mais si un identifiant est connecté au Pluto, le numéro de cet identifiant doit être déclaré dans le programme de l'API.

Cette fonction offre une protection contre l'échange involontaire d'un API. L'identifiant doit être fixé fermement à l'unité, il peut être attaché aux autres conducteurs par exemple.



Connexion de l'identifiant (Black = noir; Blue = bleu)

Les identifiants sont indispensables quand plusieurs Pluto sont connectés au bus.

Les unités sont numérotées de 0 à 31. Il faut déclarer dans le programme de l'application quel numéro d'identifiant correspond à quel Pluto (0...31).

Exemple : ! id_pluto:01=023474526654

Il existe plusieurs types de circuits d'identifiants :

IDFIX-R (préprogrammé)

- Le numéro est programmé par le fabricant du circuit qui garantit qu'il n'existe pas deux circuits ayant le même numéro.

IDFIX-RW (programmable)

- Le numéro peut être programmé par l'utilisateur.

IDFIX-DATA (programmable + stockage de données)

- Pour Pluto AS-i et B42 AS-i. Le numéro peut être programmé par l'utilisateur et les codes de sécurité des esclaves de sécurité AS-i peuvent être stockés.

IDFIX-PROG 2k5 / IDFIX-PROG 10k (programmable, stockage de données et du programme de l'automate)

- Pour les Pluto ayant une version d'OS 2.50 ou plus (PROG 2k5), 2.52/3.2 ou plus récent (PROG 10k).
- Peut contenir un programme d'automate faisant jusqu'à 2,3 ko. (taille maximale IDFIX-PROG 2k5 : 2,3 ko IDFIX-PROG 10k : 10 ko)
- A toujours pour code EEEEEEEEEEE0 (PROG 2k5), ou EEEEEEEEEEE2 (PROG 10k) : un seul Pluto est autorisé dans le projet.
- Peut-être utilisé pour sauvegarder les codes de sécurité AS-i comme l'IDFIX-DATA.
- Est automatiquement mis à jour quand un programme est transféré dans le Pluto.
- Er31 est affiché sur l'automate en cas de différence entre le programme de l'IDFIX-PROG et la mémoire flash. Le programme ne peut alors pas être exécuté. Ce contrôle est effectué à chaque transfert de programme et à la mise sous tension.

- Il suffit d'appuyer sur le bouton K du Pluto pour transférer le programme sauvegardé de l'IDFIX-PROG à la mémoire flash, comme pour l'auto-programmation sur le bus CAN. Cela est possible en cas de message d'erreur Er20 (Pluto vide), Er 24 (Programme incorrect) ou Er 31 (Programme différent dans l'IDFIX-PROG).

Les identifiants programmables (IDFIX-RW et IDFIX-DATA) peuvent être utiles quand plusieurs Pluto doivent être fournis avec le même programme, pour une machine ou une application de sécurité spécifique par ex.

11 Programmation

Les programmes d'applications (Programme API Pluto) sont développés à l'aide d'un PC standard et d'un logiciel spécifique Pluto Manager. Le PC communique avec Pluto par l'intermédiaire de son port Com ou de son port USB. Cette liaison facilite le transfert des programmes et le contrôle des entrées, des sorties, des mémoires, des temporisations quand le PC est « en ligne ».

Voir le Manuel de programmation pour davantage d'information.

11.1 Auto-programmation lors de l'échange d'un Pluto

Quand plusieurs Pluto sont connectés sur le bus CAN de Pluto, il est possible d'échanger un Pluto et charger le programme depuis un autre Pluto sur le bus.

En effet, quand un projet de programme contient plusieurs Pluto, ce projet contient les programmes de tous les Pluto et est chargé dans chaque Pluto : chaque Pluto contient donc le programme de tous les Pluto sur le bus.

Les conditions suivantes doivent être remplies :

- Le nouveau Pluto doit être vide, sans programme (Er20 affiché).
(Pluto O2: Error LED Allumé et éteint pendant de courtes périodes (1200/80 ms))
- Le nouveau Pluto doit appartenir au projet de programme Pluto.
- L'IDFIX ne doit PAS être échangé. (Veuillez noter que les borniers sont débouchables).
- Pour les Pluto AS-i, l'identifiant doit être de type « IDFIX-DATA » ou « IDFIX-PROG ». (Autrement, l'apprentissage des codes doit être effectué.)

Procédure :

- Mettre le Pluto hors tension et l'échanger.
- Le mettre sous tension. Après quelques secondes, Er20 est affiché (vide).
(Pluto O2: Error LED Allumé et éteint pendant de courtes périodes (1200/80 ms))
- Appuyer sur le bouton « K » sur la face avant du Pluto pendant 3 secondes, jusqu'à ce que « Lo » clignote. (Pluto O2: Error LED Clignotement (320/320 ms)).
- Relâcher le bouton « K » et ré-appuyer immédiatement.
« Lo » est maintenant affiché en continu. (Pluto O2: Run LED Allumé).
- L'auto-programmation a maintenant commencé. Le bouton « K » peut être relâché. Une fois terminé, Pluto se met automatiquement en marche.

Si « Lo » n'arrête pas de clignoter (Pluto O2: Run LED Allumé):

- Contrôler la connexion du bus CAN.
- Contrôler que l'IDFIX est connecté et qu'il n'a pas été échangé.
- Contrôler que le Pluto appartient au projet de programme des autres Pluto sur le bus.

12 Nettoyage

La face avant peut être nettoyée à l'aide d'un chiffon à poussière sec. La plaque avant peut aussi être retirée pour être nettoyée ou échangée.

13 Caractéristiques techniques

Alimentation

Tension nominale	24 V DC
Tolérance	+/-15%
Interruption max.	20 ms

Fusible externe recommandé	A20, B16, B20, S20, B22, D20, Pluto AS-i, O2: 6A B46, S46, D45, B42 AS-i : 10A
Consommation de courant totale	A20, B16, B20, S20, B22, D20, Pluto AS-i: 5A max B46, S46, D45, B42 AS-i: 7A max O2 : 1.3 A max
Consommation propre de courant	A20, B16, B20, S20, B22, D20 Pluto AS-i: 100...300 mA B46, S46, D45, B42 AS-i: 100...500 mA
Consommation propre de courant	A20, B16, B20, S20, Pluto AS-i: 100...300 mA B46, S46, D45, B42 AS-i : 100...500 mA O2 : 100 mA
Installation électrique :	Catégorie II selon IEC 61010-1

Entrées de sécurité (avec les entrées de compteur)

I0, I1, I2, ..	+24V (pour capteurs PNP)
IQ10, IQ11, ..	+24V (pour capteurs PNP) aussi configurables comme sorties non de sécurité.
Logique « 1 »	> 12V
Logique « 0 »	< 8V
Intensité en entrée à 24V :	5,1 mA
Surtension max.	27 V continuellement

Entrées analogiques (0-27V)

Plage :	0...27 V
Famille A20	Borne I5
Famille double	Bornes I5, I6 et I7
Pluto B42 AS-i	Bornes I1, I2 et I3
Pluto AS-i	Bornes I10, I11, I12 et I13

Entrées analogiques (IA0-IA3, IA0-IA7)

Plage :	0...10 V / 4...20mA
D20	Bornes IA0, IA1, IA2, IA3
D45	Bornes IA0, IA1, IA2, IA3, IA4, IA5, IA6, IA7
Résolution D20	10 bits
Résolution D45	12 bits
Précision D20	±0.75% de la valeur pleine échelle
Précision D45	
0 – 10V:	±0.4% de la valeur pleine échelle
4 – 20mA:	±0.2% de la valeur pleine échelle
Impédance D20	
0 – 10V:	>10 kΩ
4 – 20mA:	420 Ω
Impédance D45	
0 – 10V:	>10kΩ
4 – 20mA:	300 Ω

Entrées de compteur (Pluto D45)

Fréquence max :	14 kHz pour un rapport cyclique de 50%
-----------------	--

Sorties de sécurité

Q2-Q3 : Sortie à transistors, -24V DC, 800 mA
Tolérance tensions de sortie : Tension d'alimentation -1,5V pour 800mA

Q0, Q1, (Q4, 5) : Relais AC-1: 250 V / 1.5 A
AC-15: 250 V / 1.5 A
DC-1: 50 V / 1.5 A
DC-13: 24 V / 1.5 A

Pluto O2: Q0, Q1:
13-14, 23-24 Relais, AC-12: 250 V / 5 A
AC-15: 250 V / 3 A
DC-12: 60 V / 5 A
DC-13: 24 V / 3 A

33-34 Relais, AC-12/AC-15/DC-12/DC-13: 24 V / 1.5 A

Sorties, non sécurisées

IQ10, IQ11,.. Transistor +24V, PNP collecteur ouvert
Aussi configurables comme entrées de sécurité.
Charge max./sortie : 800 mA

Charge totale max. :
A20, B16, B20, S20, B22, D20 IQ10..17 : 2,5 A
B46, S46, D45, B42 AS-i IQ10..17 : 2 A, IQ20..27 : 2A
Pluto AS-i IQ10..13 : 2 A

Mesure de l'intensité IQ16, IQ17 (Pluto A20 seulement)
Plage 0-1,0 A
Précision 10%

Voyants :

Voyants d'entrées/sorties Commandés par processeur

Généralités

Boîtier

A20, B16, B20, S20, B22, D20, O2

et Pluto AS-i : 45 x 84 x 120 mm (l x h x p)

B46, S46, D45 et B42 AS-i: 90 x 84 x 120 mm (l x h x p)

Montage Rail DIN

Temps de réponse du signal dynamique A ou de l'entrée statique (+24V)

Sortie relais, Q0..Q1 (Q4..5) : < 20,5 ms + temps d'exécution du programme

Sortie à transistors, Q2-Q3 : < 16,5 ms + temps d'exécution du programme

Sortie à transistors, Q10-Q17 : < 16,5 ms + temps d'exécution du programme

Temps de réponse du signal dynamique B ou des entrées C

Sortie relais, Q0-Q1 : < 23 ms + temps d'exécution du programme

Sortie à transistors, Q2-Q3 : < 19 ms + temps d'exécution du programme

Sortie à transistors, Q10-Q17 : < 19 ms + temps d'exécution du programme

Temps de réponse Pluto O2 (entre l'entrée d'un autre Pluto et la sortie de Pluto O2)

Sortie relais, Q0, Q1 : < 33 ms + temps d'exécution du programme

Sorties, non sécurisées, Q10, Q11 : < 29 ms + temps d'exécution du programme

Paramètre logiciel « NoFilt » Temps de réponse - 5 ms (réduit de 5 ms)

Temps de réponse du bus AS-i :

Sortie à transistors : < 16,5 ms + temps d'exécution du programme

Sortie relais : < 20,5 ms + temps d'exécution du programme

Temps de réponse du bus AS-i en cas de défaut:

Sortie à transistors : <29 ms (avec le paramètre « Short stop time »)

<39 ms (avec le paramètre « Disturbance immunity »)

Sortie relais : <33 ms (avec le paramètre « Short stop time »)

<43 ms (avec le paramètre « Disturbance immunity »)

Temps d'exécution du programme : environ 10µs / instruction

Temps de réponse supplémentaire sur le bus Pluto :

Conditions normales 10 ms

Condition de défaut 10-40 ms

Q2-Q3 allongement du temps de

réponse en cas de défaut : <10 ms

Temps de détection

Plus petite impulsion pouvant être

détectée sur une entrée : 10 ms

Température de l'air ambiant : -10°C - + 50°C

Température, transport et stockage : - 25 - +55°C

Altitude de fonctionnement: Jusqu'à 2000 m

Humidité

EN 60 204-1: 50% à 40°C (ex 90% à 20°C)

Indice de protection, IEC 60 529

Boîtier : IP 40

Bornes : IP 20

Paramètres de sécurité

SIL selon EN 62061/IEC 61508	SIL 3
PL selon EN ISO 13849-1	PL e
Catégorie selon EN ISO 13849-1	4
DC _{avg} selon EN ISO 13849-1	Élevé
CCF selon EN ISO 13849-1	Conforme aux exigences
HFT	1
SFF	>99% pour les dispositifs à un canal >90% pour les dispositifs à deux canaux

Sorties à pompes de charge*

PFD _{AV} (intervalle de test = 20 ans)	1,1 x 10 ⁻⁴
PFH _D selon EN 62061/IEC 61508	1,5 x 10 ⁻⁹
MTTF _d selon EN ISO 13849-1	Élevé/1500 ans

Sorties relais*

PFD _{AV} (intervalle de test = 20 ans)	1,5 x 10 ⁻⁴
PFH _D selon EN 62061/IEC 61508	2 x 10 ⁻⁹
MTTF _d selon EN ISO 13849-1	Élevé/1100 ans

Entrées analogiques* (Pluto D20, D45)

	<u>2 capteurs (voir 4.3.2)</u>	<u>1 capteur (voir 4.3.2)</u>
SIL selon EN 62061/IEC 61508	Jusqu'à SIL 3	Jusqu'à SIL 2
PL selon EN ISO 13849-1	Jusqu'à PL e	Jusqu'à PL d
DC _{avg} selon EN ISO 13849-1	Jusqu'à Élevé	Jusqu'à moyenne
PFD _{AV} (intervalle de test = 20 ans)	1,5 x 10 ⁻⁴	1,5 x 10 ⁻³
PFH _D selon EN 62061/IEC 61508	1,6 x 10 ⁻⁹	5,8 x 10 ⁻⁹
MTTF _d selon EN ISO 13849-1	Élevé /1100 ans	Élevé /400 ans

Entrées* de compteur (Pluto D45)

	<u>2 capteurs (voir 4.4.7)</u>	<u>1 capteur (voir 4.4.7)</u>
SIL selon EN 62061/IEC 61508	Jusqu'à SIL 3	Jusqu'à SIL 1
PL selon EN ISO 13849-1	Jusqu'à PL e	Jusqu'à PL c
DC _{avg} selon EN ISO 13849-1	Jusqu'à Élevé	Jusqu'à Élevé
PFD _{AV} (intervalle de test = 20 ans)	1,5 x 10 ⁻⁴	1,5 x 10 ⁻⁴
PFH _D selon EN 62061/IEC 61508	1,6 x 10 ⁻⁹	1,6 x 10 ⁻⁹
MTTF _d selon EN ISO 13849-1	Élevé /1100 ans	Élevé /1100 ans

Remarques :

PFD _{AV}	Average probability of dangerous failure on demand <i>Probabilité moyenne de défaillance dangereuse à la sollicitation</i>
PFH	Probability of dangerous failure per hour <i>Probabilité d'une défaillance dangereuse par heure</i>
MTTF _d	Mean time to dangerous failure/channel <i>Temps moyen avant panne dangereuse/canal</i>
HFT	Hardware fault tolerance <i>Tolérance aux pannes « Hardware »</i>
SFF	Safe failure fraction <i>Taux de défaillances non dangereuses</i>
PL	Performance level (selon EN ISO 13849-1) <i>Niveau de performance</i>
CCF	
*Entrée à sortie (bus AS-i et CAN compris)	

13.1 Connexion des capteurs

Nombre maximal de capteurs connectés en série avec 100 m de câble :

Eden	10
Spot 35	3
Spot 10	1
Tina	10

Longue de câble max. sans capteurs pour les entrées utilisant des signaux dynamiques (en fonction de la capacitance) :

Exemple : $10 \times 0,75 \text{ mm}^2 = 1000$ mètres environ

14 Annexe : Liste des messages et des codes d'erreurs

Remarque : le redémarrage est effectué depuis le PC ou par une mise hors et sous tension.

Messages d'état

N°	Description
--	Mise en route
<i>N n</i>	En marche (<i>nn</i> = numéro de Pluto)
Lo	Chargement du programme. « Lo » clignotant : prêt pour l'auto-programmation (programme trouvé dans un autre Pluto)
HA (SR11=7)	Exécution du programme interrompue depuis le PC ou non démarrée après le chargement du programme. Peut être démarré soit depuis le PC, soit par une mise hors et sous tension.
UE	Erreur utilisateur spécifique à l'application, définie dans le programme de l'automate par l'attribution de la valeur (200 + n° d'erreur) à SR_PlutoDisplay.

Erreurs due à l'utilisation

N°	Erreur et raison possible.	Action de RAZ
Er10*	Sortie dynamique court-circuitée à une tension étrangère	Réarmement automatique
Er11*	IQ_ pour bouton-poussoir lumineux : diode manquante	Réarmement automatique
Er12*	Court-circuit entre deux entrées dynamiques	Réarmement automatique
Er13*	Sortie statique Q10..17 (Q20..27) court-circuitée à 0V ou surchargée	Réarmement automatique, Bouton « K »
Er14*	Sortie statique Q10..17 (Q20..27) court-circuitée au 24V.	Réarmement automatique
Er15	Tension d'alimentation inférieure à 18 V	Auto. après 3 min ou bouton « K »
Er16	Alimentation électrique supérieure à 30 V	Auto. après 3 min ou bouton « K »
Er17	Tension d'alimentation inférieure à 15 V. Extrêmement faible.	Auto. après 3 min ou bouton « K »
Er18	Erreur bus CAN. (Court-circuit, résistance de terminaison, etc...)	Auto. après 3 min ou bouton « K »
Er19	Autre Pluto ayant le même numéro sur le bus CAN	
Er20	Aucun programme API chargé	Charger le programme APIdS
Er21	Erreur CRC du programme API	Recharger avec le programme d'API valide
Er22	Problème d>IDFIX. Impossible de lire l>IDFIX externe.	Redémarrer
Er23	L>IDFIX ne correspond pas à celui déclaré dans le programme.	Échanger l'identifiant ou mettre à jour sa valeur dans le programme.
Er24	Code API erroné. Instructions API invalides.	Charger un code valide.
Er25	Pour les versions comme le B16 ou B22. Sortie inexistante utilisée dans le programme.	
Er26	Conflit de vitesse de communication. Le Pluto est programmé pour une autre vitesse de transmission que celle du bus. Si la vitesse de transmission est modifiée dans le programme de l'API, Pluto doit être redémarré.	Nouvelle programmation ou redémarrage
Er27	Checksum incorrecte dans un programme d'API partagé par plusieurs Pluto : un Pluto sur le bus n'est pas chargé avec le bon programme ou la bonne version de programme.	Nouvelle programmation, nouveau chargement ou redémarrage
Er28	Le programme de l'APIdS ne correspond pas à la famille du Pluto (Familles : [A/B/S/D 20, 16, 22], [B/S/D 45, 46], [Pluto AS-i, B42 AS-i])	Passer à l'autre type de Pluto ou changer de programme.
Er29	Version de programme non compatible. Le programme contient des instructions compatibles avec des systèmes d'exploitation ultérieurs spécifiques au client. **(Voir ci-dessous)	Mise à jour du système d'exploitation
Er30	Utilisation d'un bloc de fonction incompatible. **(Voir ci-dessous)	Mise à jour du système d'exploitation
Er31	Le programme dans l>IDFIX-PROG est différent de celui dans la mémoire flash.	Charger le programme dans la mémoire flash à l'aide du bouton K.

*Le voyant de l'E/S concernée clignote.

** Des informations complémentaires sont disponibles via Pluto Manager.

Erreurs E/S

N°	Erreur et raison possible.	Action de RAZ
Er40*	Erreur sortie de sécurité Q2, Q3. Q2, Q3 connectées l'une à l'autre ou à une autre tension négative. / Q2, Q3 ont une charge capacitive trop élevée.	Bouton « K ».
Er41*	Erreur sortie Q2 ou Q3. Surcharge ou connexion à une tension positive étrangère.	Bouton « K ».
Er42*	Erreur sortie relais. Aucune réponse du contrôle de relais interne quand la sortie est désactivée.	Bouton « K ».
Er43*	Erreur sortie relais. (Auto-contrôle des transistors)	Redémarrer
Er44*	Erreur sortie relais. Le relais interne ne s'enclenche pas.	Bouton « K ».
Er45	Fonctions analogiques non étalonnées.	Le système doit être étalonné
Er46	Erreur entrée analogique. **(Voir ci-dessous)	Réarmement automatique
Er47	Tension positive sur Q2 et / ou Q3.	Réarmement automatique

*Le voyant de l'E/S concernée clignote.

** Des informations complémentaires sont disponibles via Pluto Manager.

Erreurs CPU

N°	Erreur et raison possible.	Action de RAZ
Er50*	Les processeurs A et B disposent d'informations d'entrée différentes. Les processeurs A et B lisent une entrée différemment. L'erreur est souvent due à un capteur défectueux. Le voyant de l'entrée correspondante clignote.	Redémarrer
Er51	Les processeurs A et B génèrent des sorties différentes. Les processeurs A et B attribuent des valeurs différentes à la même variable globale (Q0..Q3, GM0..11). **(Voir ci-dessous)	Redémarrer
Er52	Aucune réponse de quelque relais interne quand la sortie est désactivée (les deux relais collés).	Redémarrer
Er58	Erreur CRC table de codes de sécurité AS-i	Redémarrer, Apprendre les codes de sécurité AS-i
Er59	Erreur CRC étalonnage fonctions analogiques	Redémarrer
Er60	Autocontrôle jumelé	Redémarrer
Er61	Surveillance tempo IRQ	Redémarrer
Er62	Communication série interne	Redémarrer
Er63	CRC flash de lancement	Redémarrer
Er64	CRC flash de l'OS	Redémarrer, Recharger le système d'exploitation (OS)
Er65	CRC flash de l'API	Redémarrer, recharger le programme de l'APIdS
Er66	5 volt en-dessous/au-dessus du contrôle de tension. **(Voir ci-dessous)	Redémarrer
Er67	Erreur test CPU	Redémarrer
Er68	Erreur test RAM	Redémarrer
Er69	Dépassement du temps de cycle du balayage, programme de l'APIdS trop long.	Redémarrer
Er70	Système, somme des systèmes et contrôle de pile	Redémarrer
Er71	Pluto en train d'écrire dans IDFIX. Fonctionnement normal interrompu	Redémarrer
Er72	Erreur du système. Aucune communication du processeur AS-i	Redémarrer
Er73	Erreur système. Version de programme incorrecte/erreur CRC.	Recharger le système d'exploitation (OS)
Er74	Erreur mémoire rémanente	Redémarrer

*Le voyant de l'E/S concernée clignote.

** Des informations complémentaires sont disponibles via Pluto Manager.

AS-i

N°	Erreur et raison possible.	Action de RAZ
AE 01	AS-i hors tension	Réarmement automatique
AE 02	Aucune connexion avec le maître AS-i (en mode moniteur)	Réarmement automatique
AE 03	Code de sécurité manquant lors de l'apprentissage des codes	Apprendre les codes de sécurité AS-i
AE 04	Table de codes erronée	Apprendre les codes de sécurité AS-i
AE 05	Erreur AS-i interne	Redémarrer
AC [n° nœud]	Erreur double canal dans un nœud de sécurité	Désactiver les deux canaux
Ab [n° nœud]	Esclave AS-i avec code de sécurité erroné.	Procédure « Single slave exchange » ou apprendre les codes de sécurité (PC) ou échanger l'esclave défectueux.
An [n° nœud]	Le profil de l'esclave ne correspond pas.	Lire les esclaves AS-i
CC [n° nœud]	Code Change = modification de code. Pluto prêt pour l'échange d'un esclave de sécurité, un esclave manque. (Confirmation avec le bouton « K »).	
CC	Code Change = modification de code. Pluto est prêt pour la connexion d'un nouvel esclave de sécurité.	
CF	Code Found = code trouvé. Le code du nouvel esclave de sécurité est disponible. (Confirmation avec le bouton « K »).	
Cd	Duplicata de code. Code déjà enregistré dans le tableau de codes de Pluto.	

Voyants AS-i

L'état des voyants AS-i ne donne aucune information supplémentaire à celle donnée par le code d'erreur (sauf dans un cas comme indiqué dans le tableau ci-dessous), mais le voyant vert éteint et / ou le voyant rouge allumé indique une erreur.

Voyant		Code d'erreur sur l'afficheur ?	Erreur et raison possible.	Action de RAZ
Vert	Rouge			
Éteint	Allumé	Oui	AS-i hors tension	Voir le code d'erreur
Allumé	Allumé	Oui	Erreur AS-i	Voir le code d'erreur
Allumé	Allumé	Non	Pluto en mode Esclave non adressé par le maître	Configurer le maître

Voyants d'entrées/sorties

Les voyants des entrées et des sorties fournissent des informations utiles au dépannage.

Voyants	Erreur et raison possible.	Action de RAZ
Clignotement double	Erreur double canal lors de l'utilisation d'un bloc de fonction à deux canaux dans le programme de l'automate (un seul des canaux a changé d'état). Clignotement double sur le canal qui s'est ouvert.	Ouvrir et fermer les deux canaux.

Pluto O2 - Voyants

Pluto O2 est doté de 6 voyants DEL à la place d'un afficheur. Ils ont les fonctions suivantes.

Voyant	Description
I0	Allumé – Entrée active Clignotement – Erreur double canal, générée par le bloc de fonction. Ou entrée active et programme non chargé.
Q0	Allumé – Sortie active Clignotement – Erreur (aucune réponse du contact moniteur, non activé.)
Run	Allumé – API en marche Éteint – API à l'arrêt Clignotement – API arrêté (par Pluto Manager)
Error	Éteint – Aucune erreur Clignotement – Erreurs avec réinitialisation possible avec le bouton K (Er15..Er19, Er40..Er43, Er45, Er47) ou Confirmation de l'auto-programmation Clignotement rapide (80/80 ms) – Erreur du système. Allumé et éteint pendant de courtes périodes (1200/80 ms) – Er20 Allumé – Toutes les autres erreurs
Q1	Allumé – Sortie active Clignotement – Erreur (aucune réponse du contact moniteur, non activé.)
I1	Allumé – Entrée active Clignotement – erreur double canal, générée par le bloc de fonction. Ou entrée active et programme non chargé.
Clignotement de toutes les DEL	Identification du module

Déclaration CE de conformité

Nous ABB AB déclarons sous notre seule responsabilité que les
Jokab Safety composants de sécurité de la marque ABB, de types listés
Varlabergsvägen 11 ci-dessous, sont conformes aux Directives
SE-434 39 Kungsbacka 2006/42/CE
Suède 2004/108/CE
2006/95/CE
2011/65/UE

Système de sécurité électronique programmable (automate programmable industriel dédié sécurité) Pluto, versions

A20, B20, B16, S19, S20, D20, B22, B46, S46, D45, AS-i, B42 AS-i, O2

Normes harmonisées utilisées	EN ISO 13849-1/EN 954-1	(Directive 2006/42/CE)
	EN 62061	(Directive 2006/42/CE)
	EN 61496-1	(Directive 2006/42/CE)
	EN 574	(Directive 2006/42/CE)
	EN 692	(Directive 2006/42/CE)
	EN 60204-1	(Directive 2006/95/CE)
	EN 50178	(Directive 2006/95/CE)
	EN 61000-6-2	(Directive 2004/108/CE)
	EN 61000-6-4	(Directive 2004/108/CE)
EN 61000-4-1...6	(Directive 2004/108/CE)	

Autres normes et documents utilisées IEC/EN 61508
DIN V VDE 0801:1990 et supplément A1:1994

Examen CE de type TÜV-Rheinland
selon 2006/42/CE Am Grauen Stein
D-51105 Köln
Allemagne
organisme notifié n°. 0035

Numéro de l'attestation d'examen CE de type 01/205/5304/13



Jesper Kristensson
Manager PRU Jokab Safety
Kungsbacka 2013-04-16

Pour nous contacter :

Australia

ABB Australia Pty Limited
Low Voltage Products
Tel: +61 (0)1300 660 299
Fax: +61 (0)1300 853 138
Mob: +61 (0)401 714 392
E-mail: kenneth.robertson@au.abb.com
Web: www.abbaustralia.com.au

Austria

ABB AB, Jokab Safety
Tel: +43 (0)1 601 09-6204
Fax: +43 (0)1 601 09-8600
E-mail: aleksander.gauza@at.abb.com
Web: www.abb.at

Belgium

ABB N.V.
Tel: +32 27186884
Fax: +32 27186831
E-mail: tech.lp@be.abb.com

Brazil

ABB Ltda
Produtos de Baixa Tensão
ABB Atende: 0800 014 9111
Fax: +55 11 3688-9977
Web: www.abb.com.br

Canada

ABB Inc.
Tel: +1 514 420 3100 Ext 3269
Fax: +1 514 420 3137
Mobile: +1 514 247 4025
E-mail: alan.m.brown@ca.abb.com
Web: www.abb.com

China

ABB (China) Limited
Tel: 86-21-23287948
Telefax: 86-21-23288558
Mobile: 86-186 2182 1159
E-mail: harry-yarong.zhang@cn.abb.com

Czech Republic

ABB AB, Jokab Safety
Tel: +420 543 145 482
Fax: +420 543 243 489
E-mail: premysl.broz@cz.abb.com
Web: www.abb.cz

Denmark

JOKAB SAFETY DK A/S
Tel: +45 44 34 14 54
Fax: +45 44 99 14 54
E-mail: info@jokabsafety.dk
Web: www.jokabsafety.dk

ABB A/S

Tel: +45 4450 4450
Fax: +45 4359 5920
E-mail: ordre.komp@dk.abb.com
Web: www.abb.dk

Finland

ABB Oy
Web: www.abb.fi

France

ABB France
Division Produits Basse Tension
Tel: 0825 38 63 55
Fax: 0825 87 09 26
Web: www.abb.com

Germany

ABB STOTZ-KONTAKT GmbH
Tel: +49 (0) 7424-95865-0
Fax: +49 (0) 7424-95865-99
E-mail: buero.spaichingen@de.abb.com
Web: www.jokabsafety.com

Greece

ABB SA
Tel: +30 210.28.91.900
Fax: +30 210.28.91.999
E-mail: dimitris.voulgaris@gr.abb.com
nikos.makrakos@gr.abb.com
Web: www.abb.com

Ireland

ABB Ltd.
Tel +353 1 4057 381
Fax: +353 1 4057 312
Mobile: +353 86 2532891
E-mail: derek.kelly@ie.abb.com

Israel

ABB Technologies Ltd.
Tel: +972 4 851-9204
Mobile: +972 52 485-6284
E-mail: contact@il.abb.com
Web: www.abb.co.il

Italy

ABB S.p.A.
Tel. +39 02 2414.1
Fax +39 02 2414.2330
Web: www.abb.it

Korea

ABB KOREA
Low-voltage Product
Tel: +82 2 528 3177
Fax: +82 2 528 2350
Web: www.jokabsafety.co.kr

Malaysia

ABB Malaysia
Tel: +60356284888 4282
E-mail: chang-sheng.saw@my.abb.com

Netherlands

ABB b.v.
Tel: +31 (0) 10 - 4078 947
Fax: +31 (0) 10 - 4078 090
E-mail: info.lowvoltageproducts@nl.abb.com
Web: www.abb.nl

Norway

ABB AS
Tel: +47 03500
Fax: +47 32858021
Mobile: +47 40918930
E-mail: Lars-Erik.Arvesen@no.abb.com
Web: www.abb.no

Poland

ABB Sp. z.o.o
Tel: +48 728 401 403
Fax: 22 220 22 23
E-mail: adam.rasinski@pl.abb.com
safety@pl.abb.com
Web: www.abb.pl

Portugal

Asea Brown Boveri S.A.
Low Voltage Products - Baixa Tensão
Tel: +35 214 256 000
Fax: +35 214 256 390
Web: www.abb.es

Slovenia

ABB d.o.o.
Tel: +386 1 2445 455
Fax: +386 1 2445 790
E-mail: aljosa.dobersek@si.abb.com

Spain

Asea Brown Boveri S.A.
Tel: +34 93 4842121
Fax: +34 93 484 21 90
Web: www.abb.es

South Africa

ABB
Tel: +27 10 202 5906
Fax: +27 11 579 8203
Mobile: +27 82 500 7990
E-mail: Hendrik.Spies@za.abb.com

Sweden

ABB AB, Jokab Safety
Varlabergsvägen 11
SE-434 39 Kungsbacka
Tel: +46 21 32 50 00
Fax: +46 40 67 15 601
E-mail: support.jokabsafety@se.abb.com
Web: www.abb.com/jokabsafety

Switzerland

ABB Schweiz AG
Industrie- und Gebäudeautomation
Tel: +41 58 586 00 00
Fax: +41 58 586 06 01
E-mail: industrieautomation@ch.abb.com
Web: www.abb.ch

Turkey

ABB Elektrik Sanayi A.Ş
Tel: 0216 528 22 00
Fax: 0216 365 29 44

United Kingdom

ABB Ltd/JOKAB SAFETY UK
Tel: +44 (0) 2476 368500
Fax: +44 (0) 2476 368401
E-mail: orders.lvp@gb.abb.com
Web: www.jokabsafety.com

USA/Mexico

ABB Jokab Safety North America
Tel: +1 519 735 1055
Fax: +1 519 7351299
E-mail: jokabnaorderentry@us.abb.com
Web: www.jokabsafetyna.com