

Régulateur Universel

PID + LOGIQUE FLOUE

totallement configurable

1/8 DIN - 48 x 96 mm

Modèle XF



Intelligent

Le régulateur universel XF permet une régulation performante dans des conditions critiques du procédé grâce à l'algorithme logique floue.

Véritablement universel

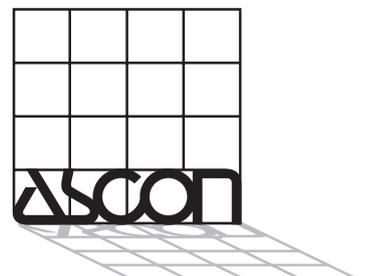
Entrée universelle pour thermocouples, résistance thermométrique, mA, et volt.
Sortie universelle: discontinue (relais ou logique) continue (mA ou volt) ou pas à pas (pour servomoteur électrique).
Algorithme universel de régulation associant les actions **PID+LOGIQUE FLOUE**.

Ce régulateur véritablement universel inclut la totalité des fonctions. Celles-ci sont configurables par le clavier ou par la liaison série.



F

Certification ISO 9001



ASCON FRANCE

2 Bis, Rue Paul Henri Spaak ST. THIBAULT DES VIGNES F-77462 LAGNY SUR MARNE - Cedex
Tél. +33 (0) 1 64 30 62 62 Fax +33 (0) 1 64 30 84 98 - e-mail : ascon.france@wanadoo.fr - <http://www.ascon.it>

Le régulateur XF

Les performances de la **LOGIQUE FLOUE** au service du procédé et de l'opérateur.

ASCON a conçu pour cet appareil une innovation technique de régulation basée sur la combinaison de la logique floue associée à un algorithme PID standard destiné au contrôle de procédés industriels.

Logique binaire



LOGIQUE FLOUE progressif



QU'EST-CE QUE LA LOGIQUE FLOUE

C'est le concept de l'intelligence artificielle basé sur des règles permettant des actions découlant non pas par évaluation d'états binaires (par exemple: état noir/blanc, ouvert/fermé, chaud/froid) mais par l'évaluation d'états intermédiaires (par exemple: brûlant, chaud, tiède, froid, glacé). Ce mode de fonctionnement est assimilable au mode de raisonnement humain, il permet d'apprécier les nuances d'une manière plus réaliste, et permet par conséquent d'agir avec une meilleure action corrective.

DU PID A LA LOGIQUE FLOUE ?

L'algorithme PID standard utilise des formules mathématiques dont les variables sont: les actions PID réglées en fonction des caractéristiques du procédé (gain et temps de réponse). Par comparaison, l'algorithme de la logique floue sélectionne à travers un groupe complexe de règles, le mode d'action dépendant du procédé soumis à des conditions variables réagissant ainsi rapidement suivant les besoins.

POURQUOI ASSOCIER LA LOGIQUE FLOUE AU PID?

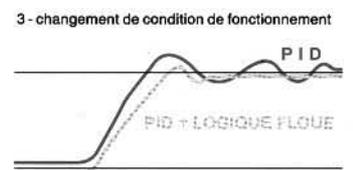
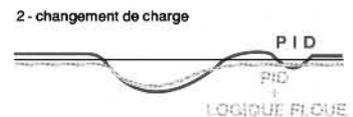
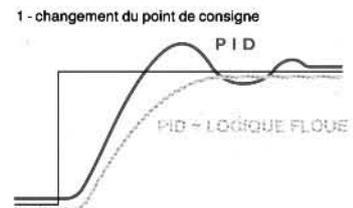
Avec le régulateur XF, ASCON propose le maximum de flexibilité de la régulation à l'opérateur. Il est en fait possible de travailler en PID pur, puis d'augmenter le pourcentage d'action de la logique floue pour améliorer les performances de la régulation.

Le PID + LOGIQUE FLOUE offre en pratique les avantages suivants: Il réagit rapidement sans provoquer d'oscillation lors du changement de la charge ou du point de consigne. Il permet une bonne qualité de régulation sur des procédés critiques, tout particulièrement en présence de changement de conditions de fonctionnement.

L'association du PID et de la logique floue permet d'obtenir une bonne qualité de régulation sur les procédés critiques, spécialement

lors d'un changement de condition de fonctionnement, et, particulièrement sur les procédés où l'algorithme PID ne convient pas.

Comparaison de courbes de réponse entre un algorithme PID et l'algorithme PID + LOGIQUE FLOUE développé par ASCON dans différentes conditions de fonctionnement.



Note: Les paramètres PID ont été optimisés avant les changements.

Le régulateur calcule automatiquement les paramètres de la LOGIQUE FLOUE en partant des valeurs des paramètres PID. Les paramètres contenus dans le régulateur en sortie d'usine sont applicables sur la plupart des procédés. La recherche et le chargement automatique pour optimiser la qualité de régulation peut être fait par le lancement de la procédure d'autoréglage. L'association de la LOGIQUE FLOUE avec le PID est l'algorithme le plus approprié pour une régulation efficace des procédés. Un seul régulateur pour répondre à toutes les applications des procédés et satisfaire aux besoins de l'utilisateur.

Caractéristiques techniques

ENTREE UNIVERSELLE

Les fonctions suivantes peuvent être configurées à partir du clavier:

- type de signal d'entrée
- étendue de mesure
- valeur de début et fin d'échelle

Caractéristiques communes

- Convertisseur A/D: 50000 points
- Temps d'échantillonnage: 0,5 sec
- Variation d'alimentation comprise entre 100 et 240 Vac pour erreur négligeable
- Décalage sur l'entrée ± 50 points
- Filtre sur la mesure: de 0 à 30 sec

Couples thermoélectriques

- Compensation de soudure froide incluse
- Résistance de ligne: 15Ω max.
- Précision: $0,2\% \pm 1^\circ\text{C}$ à 25°C
- Dérive de la mesure:
 - < $2\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ à température ambiante
 - < $5\mu\text{V}/10\Omega$ de résistance de ligne.

Résistance thermométrique platine.

- Connection 2 ou 3 fils
- Résistance de ligne 20Ω max en connexion 3 fils
- Précision: $0,2\%$ à 25°C
- Dérive de la mesure:
 - < $0,1^\circ\text{C}$ à température ambiante
 - < $0,5^\circ\text{C}/10\Omega$ de résistance de ligne (3 fils)

Signaux standards analogiques

- Impédance d'entrée: en courant 15Ω , en tension $10\text{K}\Omega$
- Précision: $0,1\%$ à 25°C
- Dérive de la mesure: < $0,1\%$ / 20°C température ambiante

SORTIE PRINCIPALE UNIVERSELLE Y1

Peut être configurée en simple ou double action inverse ou directe avec limitation haute et basse.

Les caractéristiques suivantes sont toujours présentes.

Discontinue.

Relais: 1 contact inverseur 5A/250 Vac max

Tension logique:

0/18 Vdc $\pm 10\%$, 20 mA max, isolée prévue pour la commande de relais et contacteurs statiques.

Continue en courant

4...20mA isolée 500Ω max (10V max)

Continue en tension

0..10 Volt isolée 500Ω mini (20 mA max) Protégé contre les court-circuits.

Pas à pas pour servomoteurs

3 positions: ouvert, arrêt, fermé
2 relais NO interverrouillés 5A/250Vac

Double action par exemple chaud/froid

Offrant les différentes possibilités suivantes

Y1 chaud	R	L	L	R	C	R	C	L	C
Y1 froid	R	R	L*	L*	R	C	C	C	L*

R = Relais; L = Logique;
C = Continu (mA ou Volt);
* version sur demande

Pour Y1 froid utilisé en sortie relais (R), c'est le relais supplémentaire de Y1 qui est employé. Pour Y1 froid utilisé en sortie V ou mA (C) c'est le signal de retransmission (Y4) qui est utilisé.

Sortie auxiliaires Y2, Y3 et Y4

Alarmes Y2 et Y3 (voir fig. 2)

Pour chaque alarme on peut configurer:

- Le mode d'intervention: actif haut ou actif bas (soit relais excité au dessus ou au dessous du seuil)
 - Le type de consigne:
 - Suiveuse: de -300 à +300 points
 - Indépendante: du début à la fin de l'échelle
 - Symétrique: de 0 à 300 points (avec ou sans inhibition au démarrage, voir fig. 3)
 - Sortie: 1 contact NO, 5A/250 Vac.
 - Hystérésis: de 0,01 à 10,00%
- Note:** Les limites des seuils pour Y2 et Y3 ne sont pas limitées par la plage définie de la consigne principale W1, mais seulement par les limites de l'échelle configurée.

Sortie image Y4

- Signal retransmis: mesure X, Consigne W1, ou Y1 froid (seulement pour régulateur chaud/froid)
- Sortie: 4...20 mA, 10V max. ou 0...10 V, 20 mA max. par l'intermédiaire d'un commutateur
- Précision: $0,1\%$ à 25°C
- Résolution: 12 bits ($0,025\%$)
- Isolement par rapport à l'entrée 500Vac/1'.

REGULATION UNIVERSELLE

L'algorithme de régulation peut être à action tout ou rien, PID + logique floue, PID ou P seul.

Paramètres:

- Bande proportionnelle: de 0,5 à 1000%
- Action intégrale: de 0,1 à 100 minutes.
- Action dérivée: de 0,01 à 10 minutes
- Action logique floue de 0 à 90 %

En tout ou rien

- Hystérésis: 0,1 à 10%

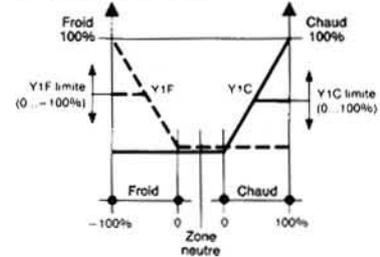
Régulation discontinue

- Temps de cycle: 1 à 200 sec

En action double

- Temps de cycle et limites du taux de sortie peuvent être réglés indifféremment sur les deux voies
- Bande morte entre les deux actions: de $\pm 5,0\%$ de Y1 (voir fig. 1).

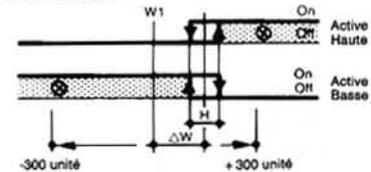
Fig. 1: Caractéristique de sortie des régulateurs à double action. Exemple: Chaud/Froid



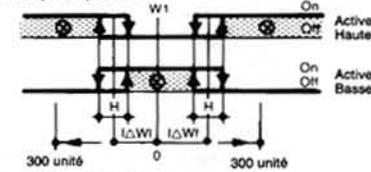
Y1C = Sortie froid (---)
Y1H = Sortie chaud (—)
Indication for Y1: -100%... +100%

Fig. 2: Mode de fonctionnement des alarmes auxiliaires Y2 et Y3

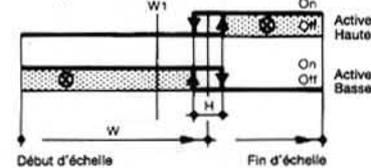
Alarme suiveuse ΔW



Alarme symétrique $I \Delta W$



Alarme indépendante W



Note:

W1: Point de consigne principale
H: Hystérésis d'intervention d'alarmes auxiliaires

Fig. 3: Sorties auxiliaires Y2 et Y3 avec inhibition à la mise sous tension

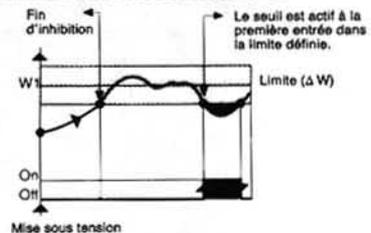
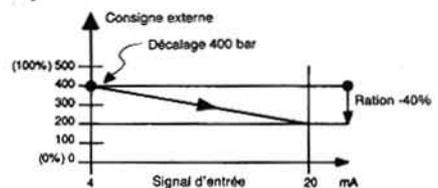


Fig. 4: Exemple de consigne externe avec décalage et ratio, pour un régulateur ayant une échelle 0...500 Bar



Connexions et dimensions

En sortie relais 3 états, pour servomoteur

- Temps de translation du servomoteur: de 15 à 600 sec.
- Echelon minimum de correction: de 0,1 à 10% de la course utile (résolution de position)
- Potentiomètre de recopie de position: 100Ω à 10 KΩ (calibration automatique)

CONSIGNE

- Il est possible de définir:
 - les limites haute et basse
 - un gradient de montée et/ou de descente: de 0,1 à 100 points/min
- **Consigne externe** (voir fig. 4). 3 paramètres permettent:
 - de faire la somme de la consigne locale et de la consigne externe
 - de faire un décalage en unité physique
 - de faire un ratio: de -100 à +100%.
- Entrée: 4 ... 20 mA sur 15Ω ou 0 ... 10V sur 330 KΩ.
- Précision: 0,1% à 25°C

Consigne mémorisée

- Jusqu'à 4 points que l'on peut rappeler par le clavier, par des contacts externes, ou par la communication série.

COMMANDE AUTO/MANU

- Incorporé avec action sans à coup.
- Commutation Auto/Manu par le clavier, par entrée logique, ou par liaison série

ALIMENTATION POUR TRANSMETTEUR

- Pour alimenter un transmetteur 4...20mA 2 fils ou un transmetteur 24 Vdc, 3 fils

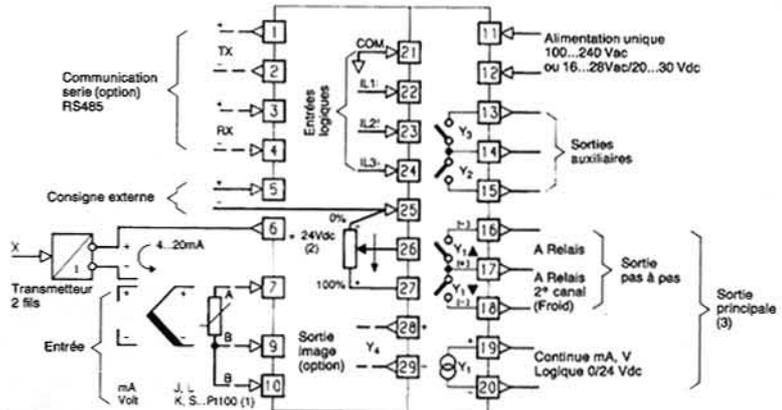
COMMUNICATION SERIE (option)

- Interface passive isolée
- Code ASCII ou protocole Modbus/Jbus sur port RS485 en direct ou RS232 et RS422 par adjonction d'un concentrateur de trafic
- 64 appareils peuvent être raccordés sur un même port.
- Vitesse de communication: 600, 1200, 2400, 4800, 9600 bit/sec.

PROTECTIONS

- Entrée: Tout défaut (rupture ou court-circuit) ou sortie de la mesure de la plage configurée est affichée. Les sorties sont forcées à un état de sécurité défini lors de la configuration
- Etat de sécurité:
 - Sortie principale Y1: de -100 à +100%
 - Sorties auxiliaires Y2 et Y3: 0 à 100% ou désactivée
- Paramètres: Protégés par un code permettant 3 niveaux différents:
 - visible et modifiable
 - visible mais non modifiable
 - non visible et non modifiable

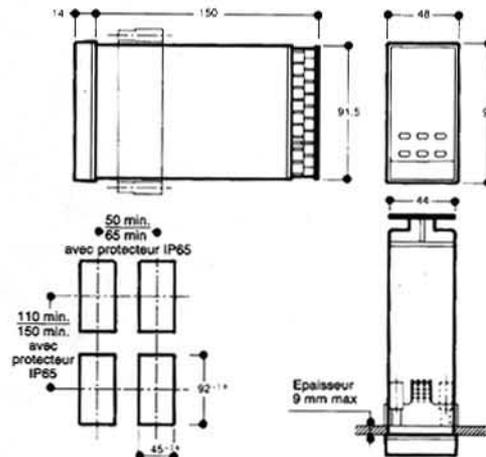
RACCORDEMENTS



Nota:

- 1 Pour alimenter les transmetteurs 2 fils, utiliser les bornes 6 (+) et 9 (-)
- 2 La sortie principale Y1 peut être choisie parmi les 3 variantes simultanément existantes.

ENCOMBREMENT



CARACTERISTIQUES GENERALE

- Alimentation: 100...240 V 50/60 Hz, -15 + 10 % (250V max) ou 16...28 V 50/60 Hz et 20...30 Vdc Consommation 4 VA max.
- Groupe d'isolement: C selon VDE 0110
- Catégorie climatique: KWF selon VDE 40040
- Température ambiante d'utilisation: 0 à 50°C
- Protection aux parasites industriels: niveau IV à IEC 801-4 (pour conditions sévères)
- Degré de protection DIN 40050 frontale: IP 54 boîtier: IP 30 bornier: IP 20
- Matériau autoextinguible UL94 V1

- Poids approximatif: 0,6 Kg
- Dimensions: 48x96 profondeur 150 mm (derrière le panneau)

ACCESSOIRES

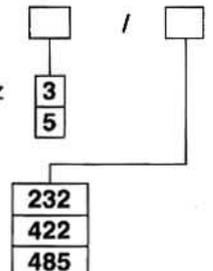
- **INTERFACE DE COMMUNICATION** pour 64 appareils maximum

Modèle: ALS — 3 / 5

Alimentation
100...240V, 50/60 Hz
16...28V, 50/60 Hz

Interface
RS232
RS422
RS485

- **KIT de protection frontal IP65:** mod. F10-170-2A101



Communication série

Option: permet l'accès de tous les paramètres par la connexion via un port RS 232, RS 422 ou RS 485 et cela jusqu'à 64 régulateurs reliés à un système de supervision ou autres.

Alimentation universelle

De 100 à 240 Vac ou 24 Vac/dc

Alimentation auxiliaire

Pour les transmetteurs 2, 3 ou 4 fils

Sortie retransmission isolée

Option: permet la retransmission de la mesure de la consigne ou de la sortie de régulation "froid".

3 entrées logiques

Pour le changement du mode de fonctionnement - Auto/Man, Loc/Rem, ou pour le rappel d'un des 4 points de consignes mémorisés.

2 Sorties auxiliaires par relais

Alarmes indépendantes suiveuses, ou symétriques, et avec la possibilité de les configurer en surveillance de bon fonctionnement de la boucle de régulation.



Protection maximum

Très haute immunité aux interférences, 3 différents niveaux d'accès aux paramètres. Face avant IP 54 ou 65 par kit.

Entrée universelle

Pour thermocouples (J, L, K, S, R) PT 100 et signaux standards en mA et Volt.

Consigne

L'appareil peut fonctionner à partir du point de consigne local, externe, ou d'un des 4 points mémorisés. Le changement peut être suivant une rampe en monté ou en descente d'une pente identique ou différente.

Sortie principale universelle

Galvaniquement isolée en simple ou double action (chaud/froid) composées de 5 combinaisons différentes entre relais, logique, continue, (mA, ou volt) et servomoteur électrique.

Configuration totale par le clavier ou la communication série.

Toutes les possibilités offertes sont standards et sont configurables en fonction de l'application. Une totale configuration des paramètres: entrée, échelle, type de régulation, sortie avec état de sécurité, consigne, 2 sorties auxiliaires isolées, et sortie retransmission.

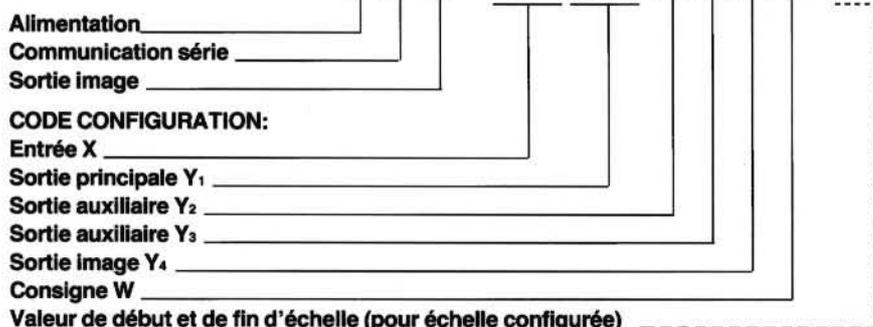
Véritablement universel
incluant tout, et

.... avec en plus la **LOGIQUE FLOUE**

Modèle et configuration

SIGLE MODELE:

XF - **A** **B** **C** 0 / **E** **F** **G** **H** - **I** **L** **M** **N** / **O** ... **P**



SIGLE MODELE:

Alimentation		A
100...240 V 50/60 Hz		3
16...28 V 50/60 Hz et 20...30 Vdc		5
Communication série		B
Non prévue		0
Protocol Ascon		1
Protocol Modbus/Jbus		2
Protocol RS485 Modbus/Jbus		3
Sortie image Y4		C
Non prévue		0
Prévue (4...20 mA ou 0...10 Volt)		1

CODE CONFIGURATION: (1)

Type d'entrée, étendue d'échelle (2)		E	F
Sonde thermométrique platine IEC 751	-200...600°C	0	0
	Conf. -200...600°C	0	2
	-99,9...300,0°C	1	0
Thermocouple J Fe-Cu/Ni IEC 584	0...600°C	2	0
	Conf. 0...600°C	2	2
Thermocouple L Fe-Const DIN 43710	0...600°C	3	0
	Conf. 0...600°C	3	2
Thermocouple K Chromel-Alumel IEC 584	0...1200°C	4	0
	Conf. 0...1200°C	4	2
Thermocouple S Pt10% Rh-Pt IEC 584	0...1600°C	5	0
	Conf. 0...1600°C	5	2
Thermocouple R Pt13% Rh-Pt IEC 584	0...1600°C	6	0
	Conf. 0...1600°C	6	2
4...20 mA	Conf. unités phys.	7	4
0...20 mA	Conf. unités phys.	7	5
0...1 Vdc	Conf. unités phys.	7	6
0...10 Vdc	Conf. unités phys.	7	7

Type de sortie Y1 (3)		G
Relais (TOR avec hystérésis)		0
Relais (PID)		1
Logique 0/18 Vdc (PID)		2
4...20 mA		3
0...10 Vdc		4
Sortie pa à pas		5
Relais (PID)	*	6
Logique 0/18 Vdc (PID)	*	7
4...20 mA	*	8
0...10 Vdc	*	9

Type d'action et de sécurité Y1 (4)				H
Inverse	Sécurité	0%		0
Directe	Sécurité	0%		1
Inverse	Sécurité	100%		2
Directe	Sécurité	100%		3
Inverse	Sécurité	-100% *		4
Directe	Sécurité	-100% *		5
Inverse	Sécurité	Conf. (4)		6
Directe	Sécurité	Conf. (4)		7
Inverse	Sécurité	Sans		8
Directe	Sécurité	Sans		9

Type et mode d'intervention Y2		I
Désactivée		0
Suiveuse avec inhibition à la montée	Active haute	1
	Active basse	2
Symétrique	Active à l'intérieur	3
	Active à l'extérieur	4
Indépendante	Active haute	5
	Active basse	6
Suiveuse	Active haute	7
	Active basse	8

Type et mode d'intervention Y3		L
Désactivée		0
Suiveuse avec inhibition à la montée	Active haute	1
	Active basse	2
Symétrique	Active à l'intérieur	3
	Active à l'extérieur	4
Indépendant	Active haute	5
	Active basse	6
Suiveuse	Active haute	7
	Active basse	8
Interruption de boucle (L.B.A.)		9

Sortie image Y4		M
Non prévue (5)		0
4...20 mA	Retransmission mesure X	1
	Retransmission consigne W	2
	Retransmission Y1 froid (6)	3
0...10 Vdc	Retransmission mesure X	4
	Retransmission consigne W	5
	Retransmission Y1 froid (6)	6

Type de consigne		N
1 local		0
1 local ou externe 4...20 mA		1
1 local ou externe 0...10 Vdc		2
1 local + 4 mémorisées		3

Notes sur la configuration

1 - Le code 9999-9999 correspond à un appareil non configuré.

2 - Pour les entrées sonde platine PT100 et thermocouples avec échelle configurable, il est conseillé de choisir des étendues d'échelles significatives et arrondies (-50...150°C, 0...400°C). L'étendue d'échelle minimum programmable est égale à 25% de l'étendue maximale.

Il faut tenir compte qu'à l'intérieur de l'échelle choisie il est possible de limiter l'intervalle de réglage de la consigne entre les deux valeurs inférieures et supérieures. Pour les entrées en mA et Volt, les valeurs de début et de fin d'échelle peuvent être configurées en unité physique entre -999 et 9999, l'amplitude de l'échelle minimum est de 100 points.

Les valeurs sont exprimées en unité physique (xxxx), en décimale (xxx,x), en centième (xx,xx), ou millième (x,xxx). Par manque d'indication des valeurs de début et de fin d'échelle, l'instrument sera fourni avec une échelle 0,00...100,00.

3 - Pour régler certains types de sorties, il est nécessaire également de positionner un commutateur à l'intérieur de l'appareil. Pour une régulation chaud/froid, sélectionner les sorties avec * de (G-6) à (G-9).

4 - Par état de sécurité, on entend la valeur assignée à Y1 en cas d'anomalie sur la boucle de régulation.

En générale, c'est la valeur de la limite basse de Y1.

Les états de sécurité avec * (H-4) ou * (H-5) imposent la limite maximum en froid.

5 - L'exclusion de l'option sortie/image (C-0) implique en configuration le choix (M-0).

6 - La retransmission Y1 froid (M-3) et (M-6) est utilisée pour commander par exemple une vanne proportionnelle.

Le passage de 4...à 20 mA à 0...10V est réalisé en modifiant la position d'un cavalier interne à l'appareil.

Exemple de configuration:

XF-3100/4010-8700

Configuration avec étendue d'échelle définie.

XF-3010/7430-5913/-50,0..150,0

Configuration avec étendue d'échelle en unité physique.

XF-3100/9999-9999

Non configuré.