

PARTIE D

AUTOMATISATION DU LEVAGE DES FILTRES A SABLE DU CIRCUIT RIVIERE

- Lavage des filtres : Mode opératoire en fonctionnement manuel
- Lavage des filtres : Automatisation
- Schéma de commande
- Programmes liés à l'automatisation

Ce dossier est constitué :

- 6 pages numérotées de D1 à D6 [Questionnement et Réponses]
- 4 pages numérotées de DT D1 à DT D4 [Documents techniques]

L'objectif de cette partie est de modifier l'installation existante en automatisant le cycle de lavage – décolmatage (voir DTD1) des filtres à sable du circuit rivière.

D1 Lavage des filtres : Mode opératoire en fonctionnement manuel

- lorsque le débit d'une pompe est inférieur à 80% du débit nominal, alors l'opérateur devra dans les 24h suivantes au plus tard, procéder au lavage des filtres.
- Les vannes ne devront être manœuvrées que lorsque les pompes sont arrêtées.
- Les lavages doivent toujours se faire hors occupation des bassins car la source d'eau nécessaire au lavage est l'eau des bassins.

Procédure de contre lavage chronologique pour le filtre 1 (le cycle est identique pour les autres filtres) :

- o Arrêt de la pompe
- o Ouvrir vannes : EV5, EV4, EV3
- o Fermer vannes : EV1 et EV2
- o Mettre en marche la pompe et laver le filtre pendant 5 mn

- On constate que 7 interventions humaines manuelles sont nécessaires.

- Après avoir effectué le cycle de lavage, il faut effectuer le rinçage du filtre comme indiqué ci-après.

Procédure de rinçage :

- o Arrêt de la pompe
- o Ouvrir vannes : EV1 et EV2
- o Fermer vanne : EV 4
- o Mettre en marche la pompe et rincer le filtre pendant 2 mn

- Le lavage du filtre a été effectué, il faut passer en cycle de filtration sans arrêter la pompe.

Procédure de retour en filtration :

- o Ouvrir vannes : EV5, EV4, EV1
- o Fermer vannes : EV3 et EV2

Combien d'interventions humaines sont elles nécessaires pour effectuer une procédure complète de lavage sur le circuit hydraulique d'une pompe ?

Combien d'interventions humaines sont elles nécessaires pour effectuer une procédure complète de lavage pour les pompes du circuit rivière ?

D2 Lavage des filtres : Automatisation

On souhaite automatiser la procédure complète de lavage des filtres. L'automatisme devra répondre au cahier des charges « automatisation du lavage des filtres d'une pompe » suivant :

Lorsque le débit d'une pompe sera inférieur à 80% du débit nominale alors l'automatisme déclenchera une procédure complète de lavage dans la plage horaire 0H30 à 5H00.

Un capteur de débit situé entre une pompe et le filtre à sable qui lui est associé informera en permanence un automate télémechanique TSX Micro sur la valeur du débit.

Sortie du capteur de débit

Le débit de colmatage correspond à 80% du débit nominale

Donner les valeurs du courant de sortie que donnerait le débitmètre pour les débits de colmatage et nominal. Reporter ces valeurs dans le tableau suivant.

La valeur [000]h en hexadécimal est obtenue pour le courant le plus faible (4 mA).

La valeur [FFF]h en hexadécimal est obtenue pour le courant le plus élevé (20 mA).

Donner la valeur hexadécimale pour le débit de colmatage et le débit nominal d'une pompe. Reporter ces valeurs dans le tableau suivant.

Hexadécimale 12 bits IW1,0	Is Capteur débit (mA)	Débit (m3/h)	
000	4	200	
			colmatage
			nominal
FFF	20	600	

D3 Schéma de commande (page D4)

Compléter le schéma de commande (voir page D4). On prendra en compte uniquement le circuit d'une pompe.

D4 Programmes liés à l'automatisme (DT D3 et DT D4)

D.4.1. Grafcet du nettoyage du filtre N°1 (GPN1)

Le programme de l'automatisme sera décrit à l'aide de grafquets.

Le grafquet de l'automatisme est à compléter sur le document page D5.

- Compléter les actions associées aux étapes X2, X4, X5 et X6 du grafquet GPN1
- Compléter la transition X6→X7 du grafquet GPN1

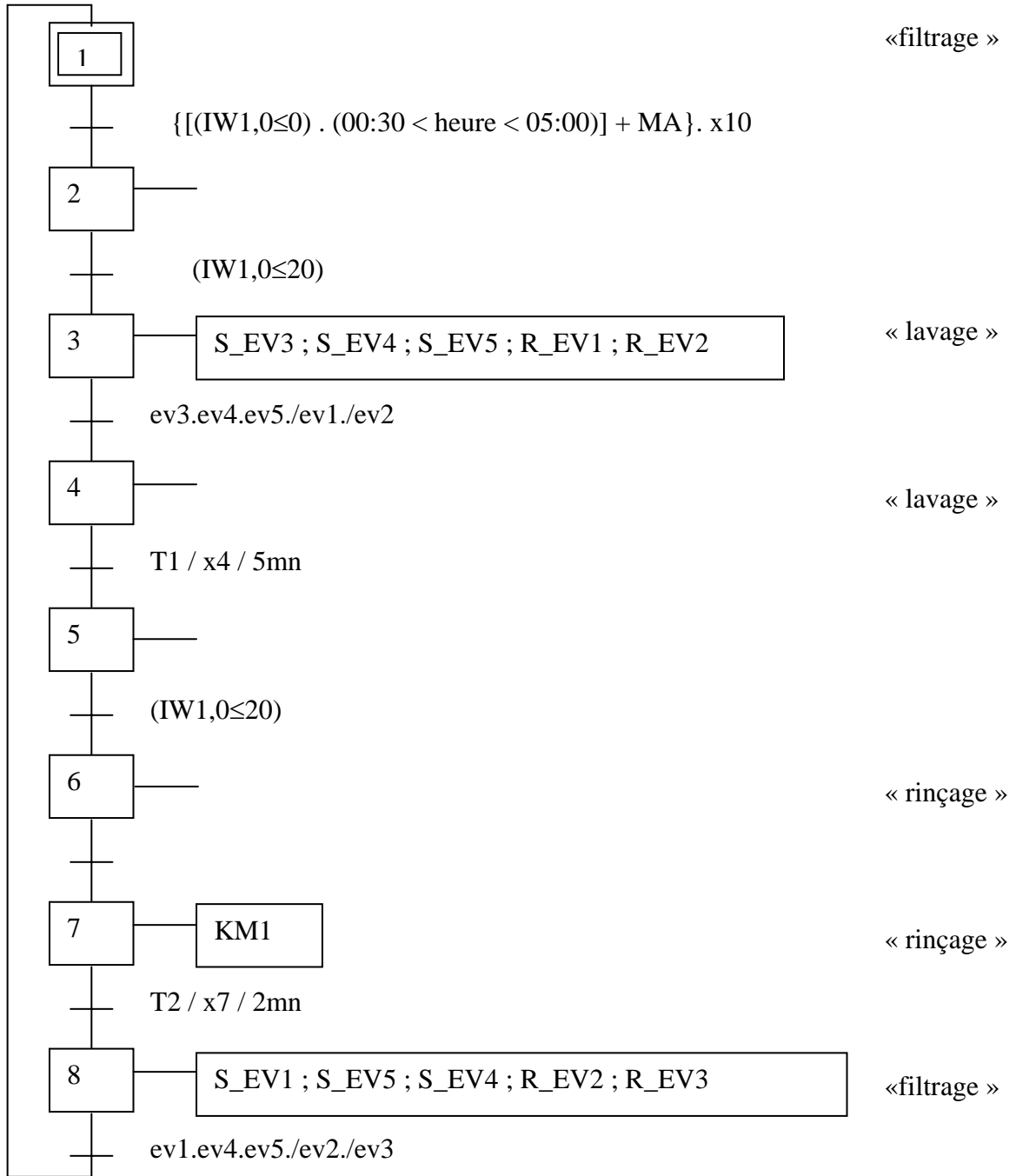
D.4.2. Grafcet de sécurité

En cas de déclenchement de l'arrêt d'urgence, le grafquet GPN1 sera initialisé sur l'étape 1, la pompe sera arrêtée, les électrovannes EV1, EV4 et EV5 seront ouvertes et les électrovannes EV2 et EV3 seront fermées.

Compléter le grafquet de sécurité GS1 sur le document réponse page D6.

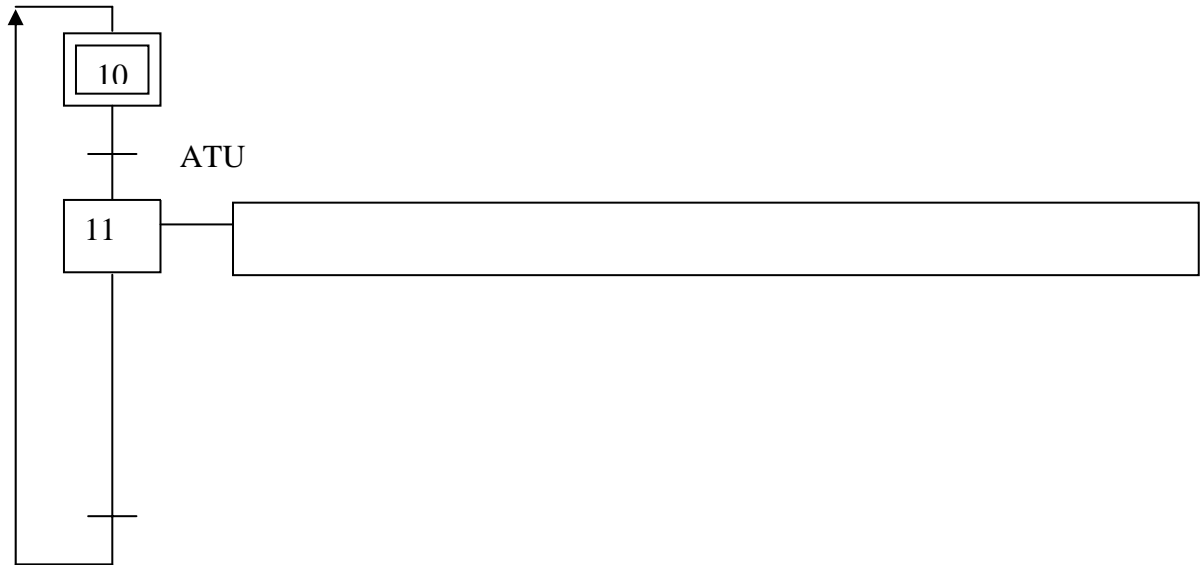
GRAFNET DE NETTOYAGE DU FILTRE N°1 (à compléter)

GPN1



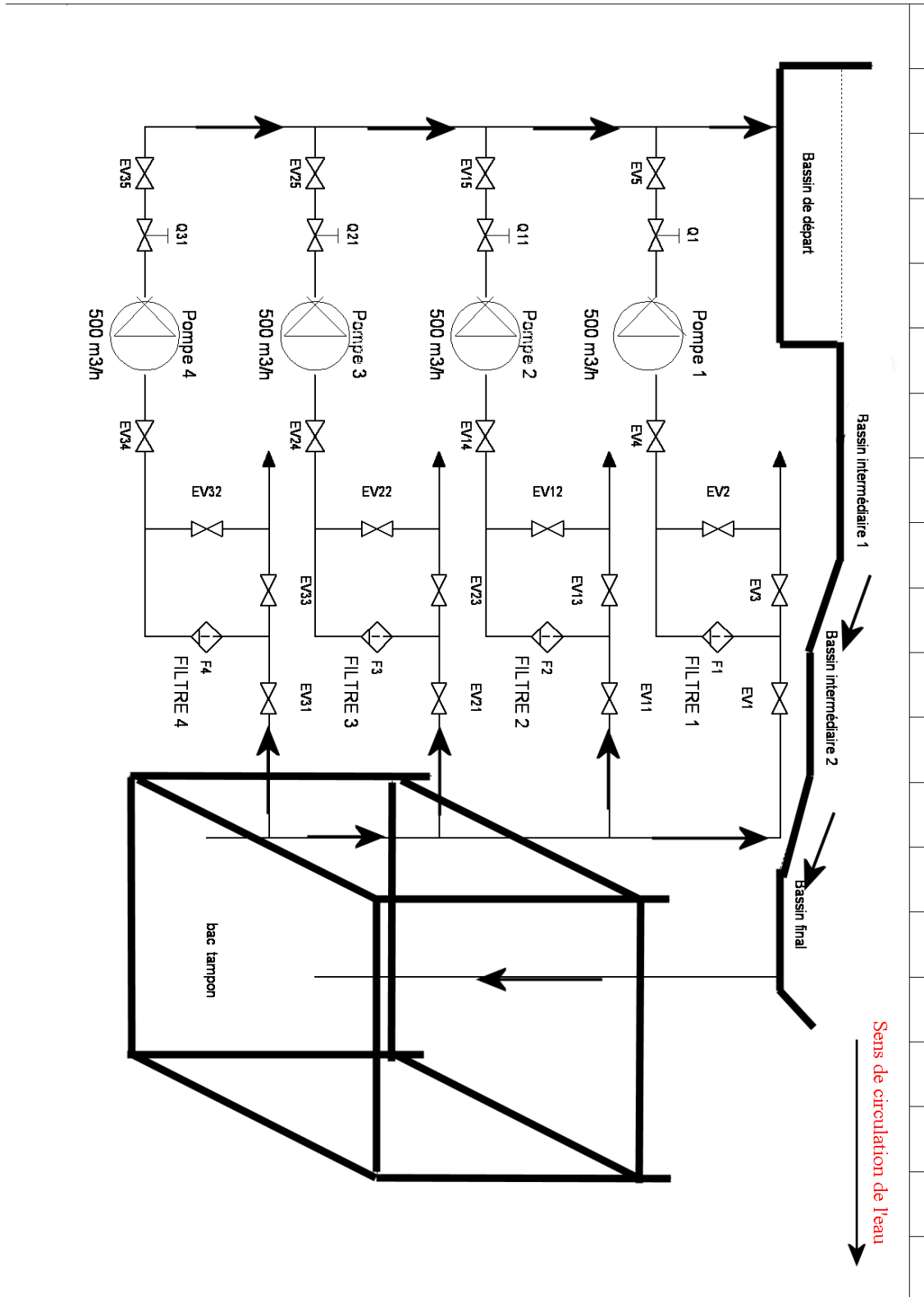
GRAFSET DE SECURITE DE LA POMPE N°1 (à compléter)

GS1



SCHEMA HYDRAULIQUE SIMPLIFIE DU CIRCUIT RIVIERE

(Automatisation du nettoyage des filtres)



Débitmètre volumétrique ProBar™

FONCTIONNEMENT DU PROBAR

Débit volumétrique : $Q_v = K \cdot \sqrt{DP}$

ProBar étalonné :

± 0,5 % du débit volumétrique
 Plage admissible de 10:1 (depuis la PLS)

ProBar non étalonné :

± 1,1 % du débit volumétrique
 Plage admissible du débit de 5:1 (depuis la PLS)

où :

K = Coefficient de débit Annubar

DP = Pression différentielle

DP = Masse volumique du fluide s'écoulant dans la conduite

C* = Fonction du diamètre intérieur de la conduite et d'autres

paramètres tels que le nombre de Reynolds et les coefficients de dilatation thermique et de compressibilité.

CARACTÉRISTIQUES DU PROBAR

- Le débitmètre intégré associe la technologie de l'électronique Rosemount® et celle de la sonde Annubar® pour une mesure de débit économique
- Livré étalonné pour une plus grande précision de mesure de débit ; également disponible sous forme de débitmètre volumétrique non étalonné, plus flexible
- Intégration facile dans les systèmes déjà en place ou dans les calculateurs reliés au protocole de communication HART® (via 4–20 mA)

AVANTAGES PROBAR

- Réduction des coûts liés au choix, à la configuration, à l'assemblage et à l'installation
- Coûts d'exploitation réduits grâce à une faible perte de charge non récupérable
- Variabilité du procédé et coûts de maintenance réduits

PROBAR : MESURE DE DÉBIT À COÛT RÉDUIT

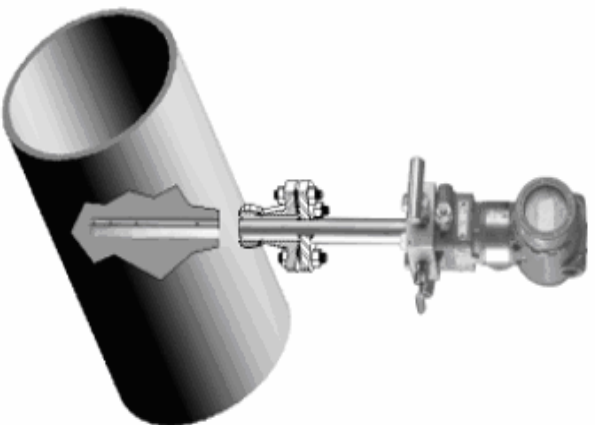
Le ProBar améliore les mesures de débit par pression différentielle (DP), le procédé le plus commun dans le monde. Il comprend dans un seul dispositif un élément primaire et un élément secondaire. Il combine l'électronique de Rosemount et la technologie de la sonde Annubar pour assurer un débitmètre entièrement intégré. Le ProBar mesure le débit volumétrique sur vapeur, liquide, et gaz dans une large gamme de diamètres de conduite de 1/2 à 36 pouces (12,5 à 900 mm).

L'électronique de Rosemount assure un signal 4–20 mA proportionnel au débit et un signal HART. Ce signal peut être repris dans un calculateur de débit ou un système de contrôle commande (Distributed Control System (DCS)) pour être corrigé.

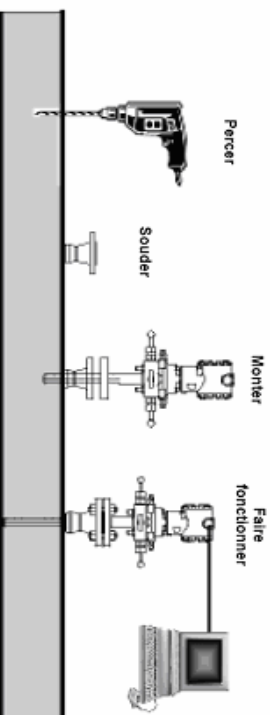
La technologie Annubar a déjà été utilisée à maintes reprises depuis plus de 25 ans dans des installations utilisant vapeur, liquides et gaz. L'Annubar produit un signal de pression différentielle qui est mesuré et converti par l'électronique incorporée.

L'installation du ProBar est rapide, facile et de coût réduit. La version de base peut être installée sous la forme d'un débitmètre à insérer : La conduite du procédé est percée, un connecteur (à bride ou visé) est soudé en place, et le ProBar y est inséré et prêt à fonctionner. Une section de conduite à bride est également disponible en option.

De plus, le ProBar est compatible avec le logiciel Asset Management Solutions (solutions de gestion des équipements) de Fisher-Rosemount™ qui permet de configurer, d'étalonner, de contrôler, d'enregistrer et de diagnostiquer afin de détecter une maintenance prédictive.



Installation rapide, facile et à coût réduit



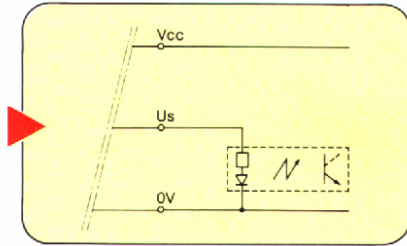
ROSEMOUNT

FISHER ROSEMOUNT Managing The Process Better.

L'automate TSX Micro

a / Câblage d'un TSX Micro

Entrées : elles sont du type PNP avec un transistor PNP à collecteur ouvert :



Une entrée sera donc à 1 si elle est connectée au +24Vcc

commun.

Sorties : un contact de relais est disponible sur chaque sortie
Les sorties 0 à 3 possèdent chacune une borne pour le

b / Grafctet

Actions avec effet mémoire :

S_EV1 : Mise à 1 de l'électrovanne EV1

R_EV1 : Mise à 0 de l'électrovanne EV1

Inversion de variable logique : exemple pour ev1 : /ev1

Les textes entre guillemets dans le grafctet sont uniquement des indications d'état de fonctionnement

c / Bloc d'entrées analogiques

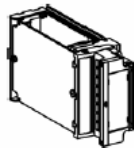
Les modules d'entrées analogiques TSX AEZ 801/802

TSX AEZ 801/802

Présentation des modules TSX AEZ 801/802

Généralités

Modules TSX AEZ 801/802.



Les modules TSX AEZ 801 et TSX AEZ 802 proposent 8 entrées analogiques haut niveau, à point commun.

Le module TSX AEZ 801 offre pour chacune de ses entrées la gamme + - 10 V ou 0-10 V, suivant le choix fait en configuration.

Le module TSX AEZ 802 offre pour chacune de ses entrées la gamme 0-20 mA ou 4-20 mA, suivant le choix fait en configuration.

Synoptique

Ces modules d'entrées réalisent les fonctions suivantes :

- la scrutation des voies d'entrées par multiplexage statique et l'acquisition des valeurs ;

- la conversion analogique/numérique (12 bits) des mesures d'entrées.

Ces fonctions sont ensuite complétées par les traitements suivants, réalisés par le processeur de l'automate :

- le contrôle de dépassement des entrées;
- le filtrage des mesures;
- la mise au format utilisateur des mesures d'entrées pour un affichage en unités directement exploitables.

Caractéristiques des modules analogiques TSX AEZ 801/802

Présentation Dans cette partie vous sont présentées les caractéristiques générales des modules analogiques TSX AEZ 801/802.

Caractéristiques générales Ce tableau présente les caractéristiques générales des modules TSX AEZ 801/802.

Modules	TSX AEZ 801	TSX AEZ 802
Nombre de voies	8	
Conversion analogique/numérique	12 bits (4096 points) approximation successive	
Temps de cycle d'acquisition	Cycle normal	32 ms
	Cycle rapide	4 ms x nombre de voies utilisées
Filtrage numérique	1 ^{er} ordre. Constante de temps paramétrable.	
Filtrage matériel	Fréquence de coupure # 33 Hz	
Isolément entre voies et terre	1000 V eff.	
Isolément entre voies	Point commun	
Isolément entre bus et voies	1000 V eff.	
Impédance d'entrées	2,2 M Ω	250 Ω
Surtension maxi autorisée sur les entrées	+/- 30 V continu	+/- 7,5 V (+/- 30 mA)
Normes	IEC 1131 - DIN 43760 - UL508 - IEC 584 ANSI MC96.1 - NF C 42-330	
Gamme électrique	+/- 10 V	0-20 mA
Pleine échelle (PE)	10 V	20 mA
Résolution	6 mV (3800 points)	6 μ A (3800 points)
Erreur maxi à 25 °C	0,16 % PE = 16 mV	0,15 % PE = 30 μ A
Erreur maxi sur la plage 0C à 60 °C	0,46 % PE = 46 mV	0,4 % PE = 100 μ A
Gamme électrique	0-10 V	4-20 mA
Pleine échelle (PE)	10 V	20 mA
Résolution	6 mV (1900 points)	6 μ A (3000 points)
Erreur maxi à 25 °C	0,1 % PE = 10 mV	0,15 % PE = 20 μ A
Erreur maxi sur la plage 0C à 60 °C	0,46 % PE = 46 mV	0,4 % PE = 100 μ A
Dérive maxi en température	0,068 % / 10 °C	0,054 % / 10 °C

d / Liste des mnémoniques utilisés dans le grafcet selon un point de vue partie commande :

Repères AUTOMATE	MNEMONIQUE	COMMENTAIRE
I0	Bp S1 MA	Bouton poussoir de lancement d'une procédure de lavage
I2	Bp S2 ATU	Bouton poussoir d'arrêt d'urgence
I3	ev1o1	Capteur indiquant électrovanne 1 ouverte
I4	ev1f1	Capteur indiquant électrovanne 1 fermée
I5	ev2o2	Capteur indiquant électrovanne 2 ouverte
I6	ev2f2	Capteur indiquant électrovanne 2 fermée
I7	ev3o3	Capteur indiquant électrovanne 3 ouverte
I8	ev3f3	Capteur indiquant électrovanne 3 fermée
I9	ev4o4	Capteur indiquant électrovanne 4 ouverte
I10	ev4f4	Capteur indiquant électrovanne 4 fermée
I11	ev5o5	Capteur indiquant électrovanne 5 ouverte
I12	ev5f5	Capteur indiquant électrovanne 5 fermée
O0	EV1	Electrovanne 1
O1	EV2	Electrovanne 2
O2	EV3	Electrovanne 3
O3	EV4	Electrovanne 4
O4	EV5	Electrovanne 5
O5	KM1	Contacteur de marche/arrêt de la pompe 1
IW1,0	CAN 0	Entrées analogiques entre les bornes « 0+ » et « 0- »
T0	T0	Temporisation du cycle de lavage
T1	T1	Temporisation du cycle de rinçage
Heure	Heure	Variable indiquant l'heure courante sous la forme hh : mn