

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Annexe N°1

### RP2(Y) Pressostat sécurité intrinsèque

Toutes ambiances industrielles

Encombrement réduit

Bonne tenue aux vibrations

Surpression admissible

LCIE 03 ATEX 6160X

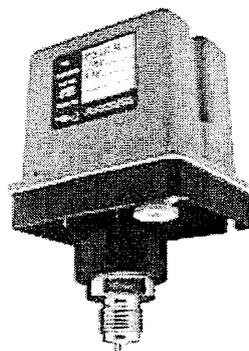
CE 0051

IM 1  
EEx Ia I

II 1 G et D  
EEx Ia IICT6 ou T5

II 2 D

Zones dangereuses : 0, 1, 2, 20, 21, 22



Ces pressostats maintiennent une pression constante autour d'une valeur de réglage choisie, ou déclenchent un système d'alarme ou de sécurité lorsque la pression à contrôler atteint un seuil critique.

Important

Le fonctionnement doit impérativement se situer entre 10 % et 90 % de l'échelle choisie. Les valeurs d'écart des tableaux ci-après sont définies dans ces conditions.

Tout circuit doit être équipé d'un dispositif de sécurité contre les surpressions.

Tout circuit pulsatoire devra être équipé d'amortisseurs de pulsations.

Sur des fluides chargés ou corrosifs : montage de séparateurs appropriés.

#### Caractéristiques (20°C)

Fluides	Tous fluides compatibles avec l'élément de mesure de -40...+150°C	Construction	
T° ambiante de fonctionnement	De -30...+70°C	Capot	Polyamide PA6, bleu
T° de stockage	De -40...+70°C	Corps	ZAMAK rétinu cir
Reproductibilité	±2% de l'E.M	Fixation murale	2 vis CLM5
Ecartis mini	Suivant le type de microcapteur (voir tableau au verso)	Prise de terre	Interne sur bornier
Conformité CE	Directive Basse Tension DET 75223X-E Directive ATEX 94/9/CE (EN50744, EN50620, EN50281-1-1)	Raccordement électrique	Sur bornier interne avec PE 9 pour câble Ø 5,5 à 2,5 mm
Indice de protection	IP 65, NF EN 60529	Echelle graduée	Plaque interne graduée
Masse	0,260 kg	Raccordement pression	G 1/2
		Elément de mesure	Membrane inox 1.4434 (AISI 316L)

**BOURDON  
HAENNI**

made to measure



BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE  
DES SYSTEMES INDUSTRIELS

CODE : 51 20101

Session juin 2006

SUJET

EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE

Durée : 4h

Coefficient : 6

Page 25/44

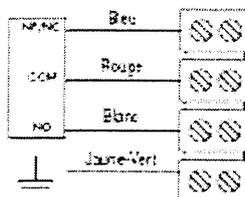
# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Plages de réglage

Echelle	Code	P maxi		ECART MAXI FIXE			
		Permanent	accidentel	Contact or		Contact or Faible Ecart	
				M	N	S	S
				à 10 % d'échelle	à 90 % d'échelle	à 10 % d'échelle	à 90 % d'échelle
bar		mbar	mbar	mbar	mbar		
0 - 1	41	10	50	125	350	70	120
0 - 1,6	42			150	380	80	140
0 - 2,5	43			180	460	90	160
0 - 4	44			240	540	100	180
0 - 6	45			300	630	115	200
0 - 10	46			400	750	125	230
0 - 15	47			500	900	150	280
0 - 25	48			750	1320	250	420
0 - 40	49	40	100	900	1620	250	470
0 - 60	50			1200	2160	275	540
0 - 100	51			1500	2700	300	610
0 - 150	52			2000	3600	320	630
0 - 250	53			2700	4800	345	750
0 - 400	54			3600	6300	460	1000
0 - 600	55			4800	8100	640	1400
0 - 1000	56			6300	10800	820	1800
0 - 1500	57	100	200	8100	13500	1200	2600
0 - 2500	58			10800	18000	1500	3300
0 - 4000	59			13500	22500	1800	4000
0 - 6000	60			18000	30000	2400	5400

## Repère de câblage, pouvoir de coupure

Repère de câblage



Pouvoir de coupure

Microrupteur type SPDT

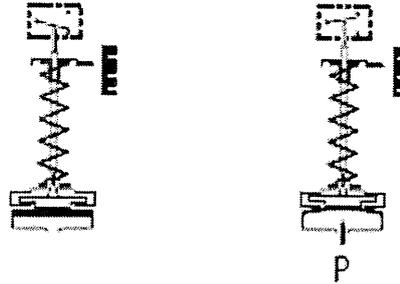
Position	Type de contact	Pouvoir de coupure
M	Contact or Ecart fixe	10 mA min.; 50 mA max. 28 Vdc max.
N	Tropicalisé Ecart fixe	0,1 A min.; 0,12 A max. 28 Vdc max.
S	Contact or Faible écart Ecart fixe	10 mA min.; 50 mA max. 28 Vdc max.

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Principe de fonctionnement

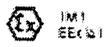
Un élément déformable, membrane, actionne un microcircuit par l'intermédiaire d'un piston. Le réglage de la consigne est obtenu par

Un écrou permet de régler la compression du ressort.

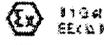


## Règlementation

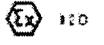
Régulateur de pression type RP2(Y)  
LCIE 03 ATEX 6160X  
CE 0061



IM1  
EEK (A1)



II 2 GD  
EEK (A) KTE (U) T5



II 2 D

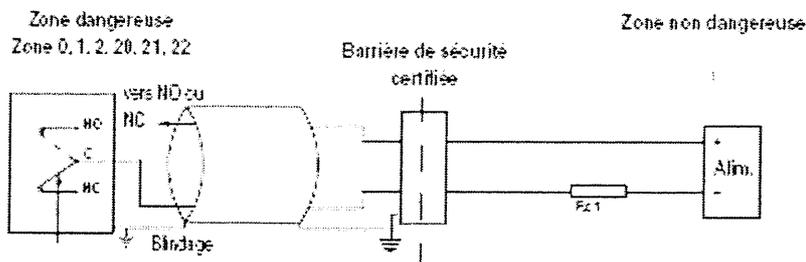
Utilisation sans barrière de sécurité certifiée pour zone 21 ou 22

Poussière / Dust IP6X	Gaz / Gases
T° surface	Classes
60°C	T° ambiante -30...55°C (T6)
75°C	T° ambiante -90...70°C (T5)

L'installation doit respecter  $U_{max}$  et  $I_{max}$

Toutes dispositions seront prises par l'utilisateur pour que le transfert calorifique du fluide vers la tête de l'appareil ne porte pas celle-ci à une température correspondant à la température d'auto-inflammation du gaz dans lequel elle se trouve.

## Prescriptions d'installation



$U_{max} = 28 \text{ Vdc}$   
 $I_{max} = 120 \text{ mA}$   
 $P = 0,8 \text{ W}$   
 $C_s > C_s + C_{cabo} ; L_s > L_s + L_{cabo}$   
 $C_s = \text{Négligeable} ; L_s = \text{Négligeable}$

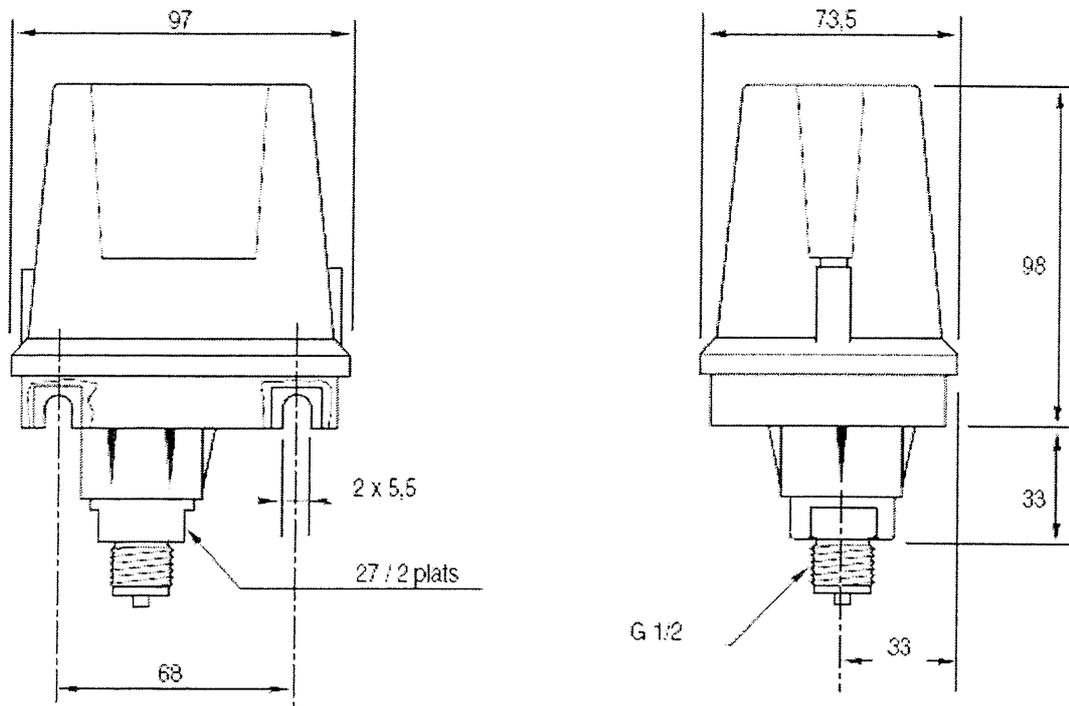
Ne pas oublier les résistances des barrières dans la détermination de  $R_{c1}$ .

En zone 0 ou 20, l'association du pressostat et de la barrière de sécurité doit faire l'objet d'un calcul de boucle vérifié par un organisme notifié.

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 27/44

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Dimensions (mm)



BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 28/44

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Options

Propriété oxygène *Code 0765*  
 Etiquette de repérage en inox avec fil inox *Code 9941*  
 Raccord de fixation sur tube 2" (P) *Code 0407*  
 Réglage des points de consigne *Code SETP*

## Codification - RP2(Y)

		RP2Yxxxx
Modèle	1 <sup>e</sup> caractère	R
Pressostat		
Type	2 <sup>e</sup> ...3 <sup>e</sup> caractère	P2
P2		
Type de protection	4 <sup>e</sup> caractère	Y
Sécurité intrinsèque		
Type de microrupteur	5 <sup>e</sup> caractère	M
1 inverseur contact or		N
1 inverseur tropicalisé		S
1 inverseur contact or, Faible écart		
Raccordement hydraulique	6 <sup>e</sup> caractère	3
G 1:2 (version standard)		6
1:2 NPT		8
1:4 NPT femelle		N
1:2 NPT femelle		
Etendue de mesure	7 <sup>e</sup> ...8 <sup>e</sup> caractère	xx
Voir tableau		

code	échelle de mesure en bar	
41	0	1
42	0	1,6
43	0	2,5
44	0	4
45	0	6
46	0	10
51	0	4
52	0	6
53	0	10
54	0	16
55	0	25
56	0	40
61	0	10
62	0	16
63	0	25
64	0	40
65	0	60
66	0	100

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 29/44

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Annexe N°2

TABLE 7 Type J Thermocouple — thermoelectric voltage as a function of temperature (°C); reference junctions at 0 °C

**J<sup>o</sup>C**

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C
Thermoelectric voltage in Millivolts												
-210	-8.095											-210
-200	-7.890	-7.912	-7.934	-7.956	-7.976	-7.996	-8.017	-8.037	-8.057	-8.076	-8.095	-200
-190	-7.659	-7.682	-7.707	-7.731	-7.755	-7.778	-7.801	-7.824	-7.846	-7.866	-7.890	-190
-180	-7.403	-7.429	-7.456	-7.482	-7.508	-7.534	-7.559	-7.585	-7.610	-7.634	-7.659	-180
-170	-7.123	-7.152	-7.181	-7.209	-7.237	-7.265	-7.293	-7.321	-7.348	-7.376	-7.403	-170
-160	-6.821	-6.853	-6.883	-6.914	-6.944	-6.975	-7.005	-7.035	-7.064	-7.094	-7.123	-160
-150	-6.500	-6.522	-6.546	-6.568	-6.591	-6.613	-6.635	-6.657	-6.679	-6.700	-6.821	-150
-140	-6.159	-6.184	-6.229	-6.263	-6.296	-6.332	-6.366	-6.400	-6.433	-6.467	-6.500	-140
-130	-5.801	-5.828	-5.874	-5.910	-5.946	-5.982	-6.018	-6.054	-6.089	-6.124	-6.159	-130
-120	-5.426	-5.465	-5.503	-5.541	-5.576	-5.616	-5.652	-5.690	-5.727	-5.764	-5.801	-120
-110	-5.037	-5.076	-5.116	-5.155	-5.194	-5.233	-5.272	-5.311	-5.350	-5.388	-5.426	-110
-100	-4.633	-4.674	-4.714	-4.755	-4.796	-4.836	-4.877	-4.917	-4.957	-4.997	-5.037	-100
-90	-4.215	-4.257	-4.300	-4.342	-4.384	-4.425	-4.467	-4.509	-4.550	-4.591	-4.633	-90
-80	-3.786	-3.829	-3.872	-3.916	-3.959	-4.002	-4.045	-4.088	-4.130	-4.173	-4.215	-80
-70	-3.344	-3.389	-3.434	-3.478	-3.522	-3.566	-3.610	-3.654	-3.698	-3.742	-3.786	-70
-60	-2.893	-2.938	-2.984	-3.029	-3.075	-3.120	-3.165	-3.210	-3.255	-3.300	-3.344	-60
-50	-2.431	-2.478	-2.524	-2.571	-2.617	-2.663	-2.709	-2.755	-2.801	-2.847	-2.893	-50
-40	-1.961	-2.008	-2.055	-2.103	-2.150	-2.197	-2.244	-2.291	-2.338	-2.385	-2.431	-40
-30	-1.482	-1.530	-1.578	-1.626	-1.674	-1.722	-1.770	-1.816	-1.865	-1.913	-1.961	-30
-20	-0.995	-1.044	-1.093	-1.142	-1.190	-1.239	-1.288	-1.336	-1.385	-1.433	-1.482	-20
-10	-0.501	-0.550	-0.600	-0.650	-0.699	-0.749	-0.798	-0.847	-0.896	-0.946	-0.995	-10
0	0.000	-0.050	-0.101	-0.151	-0.201	-0.251	-0.301	-0.351	-0.401	-0.451	-0.501	0
0	0.000	0.050	0.101	0.151	0.202	0.253	0.302	0.354	0.405	0.456	0.507	0
10	0.507	0.558	0.609	0.660	0.711	0.762	0.814	0.865	0.916	0.966	1.019	10
20	1.019	1.071	1.122	1.174	1.226	1.277	1.329	1.381	1.433	1.485	1.537	20
30	1.537	1.589	1.641	1.693	1.745	1.797	1.849	1.902	1.954	2.006	2.059	30
40	2.059	2.111	2.164	2.216	2.269	2.322	2.374	2.427	2.480	2.532	2.585	40
50	2.585	2.638	2.691	2.744	2.797	2.850	2.903	2.956	3.009	3.062	3.116	50
60	3.116	3.169	3.222	3.275	3.329	3.382	3.436	3.489	3.543	3.596	3.650	60
70	3.650	3.703	3.757	3.810	3.864	3.918	3.971	4.025	4.079	4.133	4.187	70
80	4.187	4.240	4.294	4.348	4.402	4.456	4.510	4.564	4.618	4.672	4.726	80
90	4.726	4.781	4.835	4.889	4.943	4.997	5.052	5.106	5.160	5.215	5.269	90
100	5.269	5.323	5.378	5.432	5.487	5.541	5.595	5.650	5.705	5.759	5.814	100
110	5.814	5.869	5.922	5.977	6.032	6.087	6.141	6.196	6.251	6.306	6.360	110
120	6.360	6.415	6.470	6.525	6.579	6.634	6.689	6.744	6.799	6.854	6.909	120
130	6.909	6.964	7.019	7.074	7.129	7.184	7.239	7.294	7.349	7.404	7.459	130
140	7.459	7.514	7.569	7.624	7.679	7.734	7.789	7.844	7.900	7.955	8.010	140
150	8.010	8.065	8.120	8.175	8.231	8.286	8.341	8.396	8.452	8.507	8.562	150
160	8.562	8.618	8.672	8.728	8.783	8.839	8.894	8.949	9.005	9.060	9.115	160
170	9.115	9.171	9.226	9.282	9.337	9.392	9.448	9.503	9.559	9.614	9.669	170
180	9.669	9.725	9.780	9.836	9.891	9.947	10.002	10.057	10.113	10.168	10.224	180
190	10.224	10.279	10.335	10.390	10.446	10.501	10.557	10.612	10.666	10.723	10.779	190
200	10.779	10.834	10.890	10.945	11.001	11.056	11.112	11.167	11.223	11.278	11.334	200
210	11.334	11.389	11.445	11.501	11.556	11.612	11.667	11.723	11.778	11.834	11.889	210
220	11.889	11.945	12.000	12.056	12.111	12.167	12.222	12.278	12.334	12.389	12.445	220
230	12.445	12.500	12.556	12.611	12.667	12.722	12.778	12.833	12.889	12.944	13.000	230
240	13.000	13.056	13.111	13.167	13.222	13.278	13.333	13.389	13.444	13.500	13.555	240

<b>BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS</b>	<b>CODE : 51 20101</b>	<b>Session juin 2006</b>	<b>SUJET</b>
<b>EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE</b>	<b>Durée : 4h</b>	<b>Coefficient : 6</b>	<b>Page 30/44</b>

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

## Annexe N°3

### Fiche de spécifications

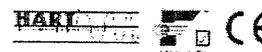
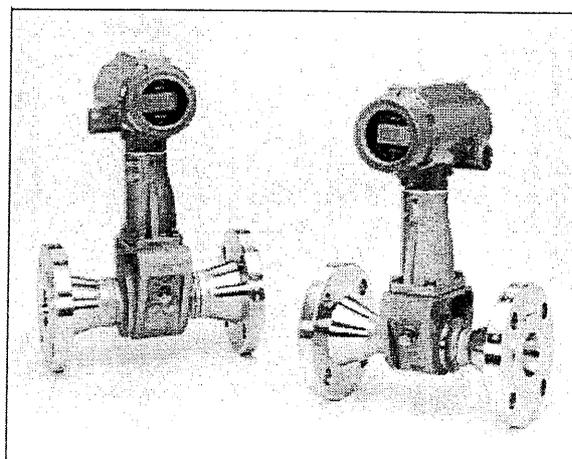
00813-0103-4003, Rév. MB  
Novembre 2004

Rosemount 8800C

# Débitmètre à effet Vortex modèle 8800C Rosemount

### PROTOCOLES DE COMMUNICATION HART® ET BUS DE TERRAIN FOUNDATION™

- Disponible en version type sandwich, à brides, à deux capteurs, ou à convergents intégrés.
- Nos modèles *Reducer™*, à convergents intégrés, augmentent l'étendue de mesure, réduisent les coûts d'installation, et minimisent les risques liés à une mauvaise appréciation préalable des débits à mesurer.
- La conception entièrement soudée, non obstruable élimine les orifices et les joints.
- Traitement auto-adaptatif du signal breveté assurant l'immunité aux vibrations.
- Capteur isolé du procédé, pouvant être remplacé sans qu'il ne soit nécessaire de purger la ligne.
- Procédures de diagnostic simplifiées.



**ROSEMOUNT**

[www.rosemount.com](http://www.rosemount.com)

  
**EMERSON**  
Process Management

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 31/44

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

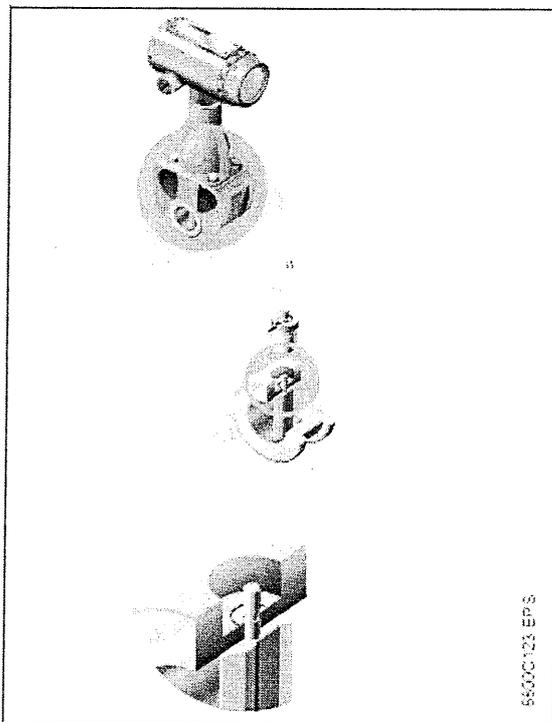
Rosemount 8800C

Fiche de spécifications

00813-0103-4003, Rév. MB

Novembre 2004

## LE MODÈLE 8800C DE ROSEMOUNT OFFRE UNE GRANDE FIABILITÉ

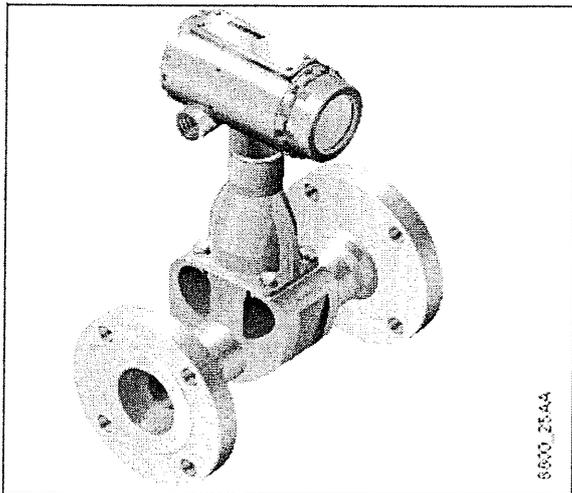


- **La fiabilité Rosemount** – Le Modèle 8800C à effet Vortex permet de s'affranchir des lignes d'impulsions, des piquages et des joints, pour une meilleure fiabilité.
- **Conception non-obstruable** – Construction exclusive sans joint, dépourvue d'orifices qui pourraient s'obstruer.
- **Immunité aux vibrations** – Un mécanisme de détection dynamiquement équilibré et un filtre à traitement auto-adaptatif du signal garantissent l'immunité aux vibrations.
- **Capteur facilement remplaçable** – Le capteur est isolé du procédé et peut être remplacé sans qu'il ne soit nécessaire de purger la ligne. Tous les modèles utilisent le même élément de détection, ce qui permet de réduire l'inventaire des pièces détachées.
- **Diagnostics simplifiés** – Les diagnostics internes permettent de vérifier l'état de l'électronique et du capteur sans qu'il ne soit nécessaire d'arrêter le procédé.

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 32/44

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## L'OFFRE DU MODÈLE 8800C DE ROSEMOUNT



- Le modèle 8800C est disponible en version sandwich pour des conduites de 1/2" à 8", ou avec des brides ASME B16.5 (ANSI), DIN, ou JIS pour des conduites de DN 15 à DN 300 (1/2" à 12").
- Des bagues d'alignement sont livrées avec chaque débitmètre type sandwich pour assurer le bon centrage du débitmètre par rapport à la conduite.
- Le corps, qu'il soit de type sandwich ou à brides, est disponible en acier inoxydable 316L ou en Hastelloy C.
- Disponible jusqu'à la classe 1500 ANSI pour les conduites de tailles DN25 à DN300 (1 à 12") et jusqu'à la classe 900 ANSI pour les conduites de taille DN15 (1/2").
- Disponible avec la fonctionnalité de bus de terrain FOUNDATION qui inclut le diagnostic de l'appareil et les alertes PlantWeb.



BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 33/44

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## MODÈLE 8800C DE ROSEMOUNT POUR BUS DE TERRAIN FOUNDATION

Le logiciel du modèle 8800C a été conçu pour permettre la configuration et le diagnostic à distance du débitmètre par l'intermédiaire du bus de terrain avec la station de configuration du système DeltaV™ de Emerson Process Management, ou de tout autre système hôte compatible avec le bus de terrain FOUNDATION.

### Bloc Transducteur

Le bloc transducteur calcule le débit à partir de la fréquence d'éjection des vortex. Il comporte les informations relatives aux valeurs d'amortissement, à la fréquence d'éjection des vortex, au facteur K, au type de service, au diamètre interne de la tuyauterie et aux diagnostics.

### Bloc Ressource

Le bloc ressource contient les informations relatives à l'appareil telles la mémoire disponible, le numéro d'identification du constructeur, le type d'appareil et le numéro de repère logiciel.

### Redondance LAS

Le transmetteur est un appareil de type Maître de Liaison. En cas de défaillance de l'Ordonnanceur de Liaisons Actives (LAS) principal, il peut prendre le relais et fonctionner comme LAS.

La liste d'ordonnement de l'application est transmise au Maître de Liaisons par l'intermédiaire de l'hôte ou d'une station de configuration. En cas d'absence du maître de liaisons principal, le transmetteur prendra le contrôle du LAS et assurera l'ordonnement sur le bus de terrain H1.

### Diagnostics

Le transmetteur effectue automatiquement un auto-diagnostic permanent. L'opérateur peut réaliser des tests en ligne du signal numérique du transmetteur. Des simulations avancées permettent de vérifier le fonctionnement de l'électronique à distance grâce à un générateur de signaux de débit intégré au logiciel. La force du signal du capteur peut être utilisée pour visualiser le signal de débit et optimiser les réglages du filtre.

## Blocs de fonction du bus de terrain FOUNDATION

### Entrée analogique

Le bloc de fonction AI (Entrée Analogique) assure le traitement du signal primaire et le rend disponible aux autres blocs de fonction. Il assure également le filtrage, le traitement des alarmes et permet la modification de l'unité de mesure.

Le modèle 8800C pour bus de terrain FOUNDATION est doté en standard d'un bloc de fonction AI.

### Régulation Proportionnelle/Intégrale/Dérivée

Le bloc de fonction PID, disponible en option, permet la mise en oeuvre de l'algorithme de régulation PID universel. Il comporte une entrée pour la régulation avec action anticipatrice, des alarmes pour la grandeur mesurée, et un écart de régulation. Le type de régulation PID (série ou ISA) est sélectionnable par l'utilisateur sur le filtre à dérivation.

### Configuration

La configuration de base du débitmètre se fait par l'intermédiaire du bus de terrain. Une fois le débitmètre raccordé au réseau, la station hôte du bus de terrain FOUNDATION établit automatiquement la communication avec le transmetteur.

Différents paramètres du 8800C de Rosemount peuvent être configurés facilement à partir du système DeltaV, tels que le repère, la plage et l'unité de mesure, le type de service, l'amortissement, la masse volumique du fluide, le diamètre intérieur de la conduite (ID)<sup>(1)</sup> et la température du fluide<sup>(1)</sup>.

Des données informationnelles peuvent être mises en mémoire pour permettre l'identification et la description physique du débitmètre. Des numéros de repère à 32 caractères sont disponibles pour l'identification du transmetteur et de chaque bloc de fonction.

(1) La température du procédé et le diamètre intérieur de la conduite amont ont un effet sur le facteur K. Le logiciel du 8800C prend automatiquement en compte ses effets pour corriger le facteur K.

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 34/44

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Spécifications

Sauf indication contraire, les spécifications qui suivent concernent les modèles 8600C, 8600CR et 8600CD de Rosemount.

### CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES

#### Service

Liquides, gaz, et vapeurs. Le fluide doit être homogène et monophasique.

#### Diamètre de la tuyauterie

##### Type sandwich

DN 15, 25, 40, 60, 80, 100, 150, et 200  
(1/2, 1, 1 1/2, 2, 3, 4, 6, et 8")

##### Types à brides et à deux capteur

DN 15, 25, 40, 60, 80, 100, 150, 200, 250, et 300  
(1/2, 1, 1 1/2, 2, 3, 4, 6, 8, 10, et 12")

##### Type à convergent intégré

DN 25, 40, 60, 80, 100, 150, 200, 250, et 300  
(1, 1 1/2, 2, 3, 4, 6, 8, 10, et 12")

#### Schedules de la tuyauterie

Schedules 10, 40 et 80

#### REMARQUE

Le diamètre intérieur de la conduite doit être mis en mémoire à l'aide d'une interface de communication HART ou du logiciel AMG. Sauf indication contraire, les appareils sont livrés d'usine avec Schedule 40 comme valeur de défaut.

#### Débits mesurables

Le modèle 8600C est capable de traiter les signaux de débit dans les limites indiquées ci-dessous.

Dimensionner le débitmètre de sorte que la taille du corps de mesure soit compatible avec le nombre de Reynolds et la vitesse d'écoulement du process, comme indiqué aux tableaux 1, 2, 3 et 4.

#### REMARQUE

Contactez votre distributeur local pour obtenir une copie du logiciel de dimensionnement qui décrit en détail comment spécifier un débitmètre convenant à une application donnée.

Le nombre de Reynolds dans la formule ci-dessous est fonction de la masse volumique ( $\rho$ ), de la viscosité ( $\mu_{cp}$ ), du diamètre intérieur ( $D_i$ ), et de la vitesse ( $V$ ).

$$R_D = \frac{VD\rho}{\mu_{cp}}$$

TABLEAU 1. Nombres de Reynolds minimum mesurables

Tailles (DN / ")	Nombre de Reynolds
15 à 100 / 1/2 à 4	10 000 minimum
150 à 300 / 6 à 12	20 000 minimum

TABLEAU 2. Vitesse minimum mesurable (retenir la plus grande des deux valeurs indiquées)

	Pieds par seconde	Mètres par seconde
Liquides <sup>(1)</sup>	$\sqrt{80\rho}$ ou 0,7	$\sqrt{5\rho}$ ou 0,22
Gaz	$\sqrt{38\rho}$ ou 0,8	$\sqrt{54\rho}$ ou 2,0

$\rho$  se rapporte à la masse volumique du fluide aux conditions de service en lb/ft<sup>3</sup> pour une vitesse en ft/s et en kg/m<sup>3</sup> pour une vitesse en m/s.

(1) La vitesse minimum mesurable est 0,27 m/s (0,64 ft/s) pour une conduite DN250 et 0,24 m/s (0,79 ft/s) pour une conduite DN300.

TABLEAU 3. Vitesse maximum mesurable (retenir la plus petite des deux valeurs indiquées)

	Pieds par seconde	Mètres par seconde
Liquides	$\sqrt{90\,000\rho}$ ou 25	$\sqrt{134\,000\rho}$ ou 7,6
Gaz <sup>(1)</sup>	$\sqrt{90\,000\rho}$ ou 260	$\sqrt{134\,000\rho}$ ou 76

$\rho$  se rapporte à la masse volumique du fluide aux conditions de service en lb/ft<sup>3</sup> pour une vitesse en ft/s et en kg/m<sup>3</sup> pour une vitesse en m/s.

(1) Limites d'incertitude sur gaz ou vapeur pour les débitmètres à double capteur (toutes tailles) : vitesse maximum de 20,5 m/s (67,0 ft/s).

#### Limites en température du fluide mesuré

##### Standard

-40 à 232 °C (-40 à 450 °F)

##### Etendue

-200 à 427 °C (-330 à 800 °F)

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Signaux de sortie

4–20 mA Signal numérique HART  
Superposé au signal 4–20 mA

Sortie impulsions optionnelle  
0 à 10 000 Hz ; par commutation d'un transistor avec échelle réglable par communication HART. Capable de commuter jusqu'à 50 Vcc, 120 mA maximum

Bus de terrain Foundation  
Signal numérique à codage Manchester conforme aux normes IEC 1158-2 et ISA 60.02.

## Réglage de la sortie analogique

L'unité de mesure et les points limites de l'échelle sont définis par l'utilisateur. La sortie est automatiquement réglée pour produire 4 mA pour le point bas d'échelle, et 20 mA pour le point haut. Il n'est pas nécessaire de générer une fréquence pour régler les points d'échelle.

## Réglage de la sortie fréquence / impulsions

La valeur d'une impulsion peut être réglée à une valeur égale au volume désiré dans l'unité de mesure sélectionnée.

## Limites de température ambiante

En fonctionnement  
–20 à 65 °C (–56 à 125 °F)  
–20 à 65 °C (–4 à 155 °F) pour les débitmètres avec indicateur local

Stockage  
–60 à 121 °C (–68 à 250 °F)  
–46 à 65 °C (–50 à 135 °F) pour les débitmètres avec indicateur local

## Tenue en pression

Débitmètre à brides  
Conforme aux classes ASME B10.5 (ANSI) 150, 300, 600, 900 et 1500, DIN PN 10, 16, 25, 40, 64, 100 et 160 et JIS 10K, 20K et 40K

Débitmètre à convergents intégrés  
Conforme aux classes ASME B10.5 (ANSI) 150, 300, 600 et 900, DIN PN 10, 16, 25, 40, 64, 100 et 160 et JIS 10K, 20K et 40K

Débitmètre à deux capteurs  
Conforme aux classes ASME B10.5 (ANSI) 150, 300, 600 et 900, DIN PN 10, 16, 25, 40, 64, 100 et 160 et JIS 10K, 20K et 40K

## Alimentation

HART / analogique  
Une alimentation électrique externe est requise. Le débitmètre fonctionne entre 10,8 et 42 Vcc (avec la charge minimum de 260 ohms qu'impose la communication HART. Il faut une alimentation électrique minimum de 10,8 Vcc).

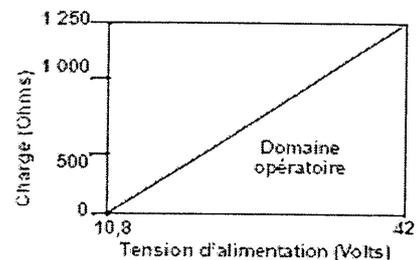
Bus de terrain Foundation  
Une alimentation électrique externe est requise. La tension d'alimentation doit être comprise entre 9 et 32 Vcc, pour un courant de 17,8 mA nominal et de 19,0 mA maximum.

## Puissance consommée

1 W maximum

## Limites de charge (modèle HART / analogique)

La résistance maximum de la boucle se détermine à partir du niveau de tension de l'alimentation électrique externe selon le schéma ci-dessous :



$$R_{\text{max}} = 41,7(V_{\text{alm}} - 10,8)$$
$$V_{\text{alm}} = \text{Tension d'alimentation (Volts)}$$
$$R_{\text{max}} = \text{Résistance de boucle maximum (Ohms)}$$

## REMARQUE

La communication HART exige une résistance de boucle minimum de 260 ohms.

## Indicateur à cristaux liquides optionnel

Affiche le débit, le pourcentage d'échelle, le courant de la sortie 4–20 mA et/ou le débit cumulé.

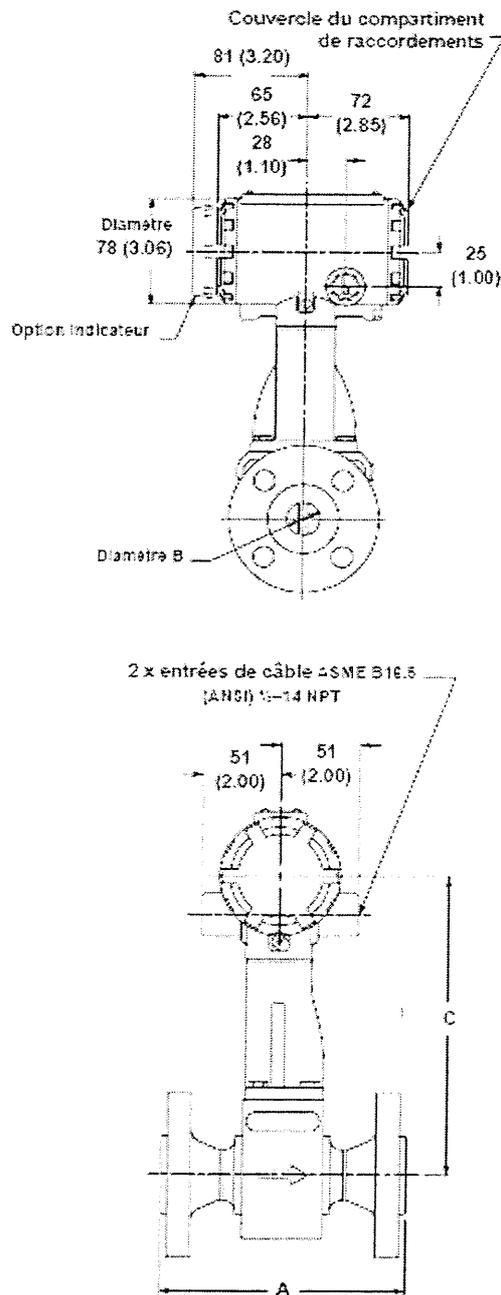
## Degré de protection

NEMA Type 4X ; CSA Type 4X ; IP38

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Dimensions

FIGURE 3. Schémas dimensionnels pour les débitmètres à brides (DN 15 à DN 300 / 1/2 à 12")



REMARQUE  
Dimensions en millimètres (")

2002-0502\_1000A\_0302\_11AA\_E-05

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 37/44

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Codification

Modèle	Description
5800C	Débitmètre à effet vortex
Code	Type
W	Sandwich
F	à brides
R	à convergents intégrés (type à brides uniquement)
D	à deux capteurs (type à brides uniquement)
Code	Taille
005	15 mm (1/2") (non disponible avec le modèle 5800CR de Rosemount)
010	25 mm (1")
015	40 mm (1 1/4")
020	50 mm (2")
030	50 mm (2")
040	100 mm (4")
060	150 mm (6")
080	200 mm (8")
100	250 mm (10")
120	300 mm (12")
Code	Matériaux en contact avec le procédé
S	Acier forgé inoxydable 316L et acier moulé inoxydable CF-3M
H	Hastelloy <sup>®</sup> forgé C-22 <sup>®</sup> et C-276 ; Hastelloy <sup>®</sup> moulé CW2M et CW12M/W Remarque : Voir le tableau 29 à la page 37
Code	Type de brides ou des bagues d'alignement
A1	ASME B16.5 (ANSI) RF, Classe 150
A3	ASME B16.5 (ANSI) RF, Classe 300
A6	ASME B16.5 (ANSI) RF, Classe 600
A7	ASME B16.5 (ANSI) RF, Classe 900
A8 <sup>(1)</sup>	ASME B16.5 (ANSI) RF, Classe 1500
B1	ASME B16.5 (ANSI) RTJ, Classe 150, pour débitmètre à brides uniquement
B3	ASME B16.5 (ANSI) RTJ, Classe 300, pour débitmètre à brides uniquement
B6	ASME B16.5 (ANSI) RTJ, Classe 600, pour débitmètre à brides uniquement
B7	ASME B16.5 (ANSI) RTJ, Classe 900, pour débitmètre à brides uniquement
B8 <sup>(1)</sup>	ASME B16.5 (ANSI) RTJ, Classe 1500 pour débitmètre à brides uniquement
C1	ASME B16.5 (ANSI) RF, Classe 150, fini lisse
C3	ASME B16.5 (ANSI) RF, Classe 300, fini lisse
C6	ASME B16.5 (ANSI) RF, Classe 600, fini lisse
C7	ASME B16.5 (ANSI) RF, Classe 900, fini lisse
D0	DIN PN 10 2626-Type D
D1	DIN PN 16 (PN 10/16 pour type sandwich) 2626-Type D
D2	DIN PN 25 2626-Type D
D3	DIN PN 40 (PN 25/40 pour type sandwich) 2626-Type D
D4	DIN PN 64 2626-Type D
D6	DIN PN 100 2626-Type D
D7	DIN PN 150 2626-Type D
G0	DIN PN 10 2512-Type N, pour débitmètre à brides uniquement
G1	DIN PN 16 2512-Type N, pour débitmètre à brides uniquement
G2	DIN PN 25 2512-Type N, pour débitmètre à brides uniquement
G3	DIN PN 40 2512-Type N, pour débitmètre à brides uniquement
G4	DIN PN 64 2512-Type N, pour débitmètre à brides uniquement
G6	DIN PN 100 2512-Type N, pour débitmètre à brides uniquement
G7	DIN PN 150 2512-Type N, pour débitmètre à brides uniquement

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 38/44

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Code	Type de brides ou des bagues d'alignement
H0	DIN FN 10 2526-Type E
H1	DIN FN 16 (PN 10/16 pour type sandwich) 2526-Type E
H2	DIN FN 25 2526-Type E
H3	DIN FN 40 (PN 25/40 pour type sandwich) 2526-Type E
H4	DIN FN 64 2526-Type E
H6 <sup>(2)</sup>	DIN FN 100 2526-Type E
H7	DIN FN 160 2526-Type E
J1	JIS 10K
J2	JIS 20K
J4	JIS 40K
Code	Limites de température de procédé pour le capteur
N	Standard : -40 à 232 °C (-40 à 450 °F)
E	Élargue : -200 à 427 °C (-330 à 800 °F)
Code	Entrée de câble
1	1/2 -14 NPT
2	M20 x 1,5
3	PG 13,5
Code	Sorties
D	4-20 mA avec signal numérique transmis par protocole Hart <sup>®</sup>
P	4-20 mA avec signal numérique transmis par protocole Hart <sup>®</sup> et sortie impulsions
F	Signal numérique de bus de terrain FOUNDATION <sup>(2)</sup>
Code	Étalonnage
1	Étalonnage en débit
Code	Options
	Certificats pour atmosphères explosives
E5	Certificat Factory Mutual (FM) antidéflagrant
I5	Certificat Factory Mutual (FM) sécurité intrinsèque
E	Certificat Factory Mutual (FM) Fisco <sup>(3)</sup>
K5	Combinaison des certificats Factory Mutual (FM) E5 et I5
I1	Certificat ATEX / BASEEFA sécurité intrinsèque et poussière
A	ATEX / BASEEFA Fisco
N1	Certificat ATEX / BASEEFA Type n
E1	ATEX / KEMA Antidéflagrant
E0	Certificat de l'Association Canadienne de Normalisation (CSA) antidéflagrant
I0	Certificat de l'Association Canadienne de Normalisation (CSA) sécurité intrinsèque
IF	Association Canadienne de Normalisation (CSA) Fisco
O0	Certificat de l'Association Canadienne de Normalisation (CSA) combinaison des codes E0 et I0
E7	Certificat de l'Association Australienne de Normalisation (SAA) antidéflagrant (en cours de certification) IEC Ex
I7	Certificat de l'Association Australienne de Normalisation (SAA) sécurité intrinsèque (en cours de certification) IEC Ex
N7	Certificat de l'Association Australienne de Normalisation (SAA) Type N (en cours de certification) IEC Ex
	Fonctionnalité Plantweb
A01	Régulation de base : Un bloc de fonction Proportionnelle/Intégrale/Dérivée (PID)
	Raccord du conduit électrique
GE <sup>(4)</sup>	Connecteur mâle M12, 4 broches (eurofas <sup>(4)</sup> )
GM <sup>(5)</sup>	Connecteur mâle, taille Mini, 4 broches (minifas <sup>(5)</sup> )

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 39/44

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Options (suite)

<b>Autres Options</b>	
M5	Indicateur à cristaux liquides
P2	Nettoyage pour service spécial
C4 <sup>(5)</sup>	Niveaux de sortie analogique conforme à la norme NAMUR, article NE43 du 18 janvier 1994 et niveau d'alarme haut
CN <sup>(4)</sup>	Niveaux de sortie analogique conforme à la norme NAMUR, article NE43 du 18 janvier 1994 et niveau d'alarme bas
R10	Électronique déportée avec câble de 3,0 m (10 ft) de long
R20	Électronique déportée avec câble de 6,1 m (20 ft) de long
R30	Électronique déportée avec câble de 9,1 m (30 ft) de long
RXX <sup>(6)</sup>	Électronique déportée avec câble de longueur spécifiée par le client pouvant atteindre 23 m (76 ft)
T1	Bornier protégé contre les surtensions transitoires
V6 <sup>(7)</sup>	Vis de mise à la terre externe
<b>Options de certification</b>	
Q4	Certificat d'étalonnage selon ISO 10474 3.1.B
Q8	Certificat de traçabilité du matériau selon ISO 10474 3.1.B
Q14 <sup>(8)</sup>	Certificat allemand TRB 801 Nr.46 selon ISO 10474 3.1.B
Q66 <sup>(9)</sup>	Examen des soudures par certificat de contrôle de la fabrication (type sandwich) selon ISO 10474 3.1.B
Q70	Examen des soudures par certificat de contrôle de la fabrication (type à brides) selon ISO 10474 3.1.B
Q71	Examen des soudures par certificat de contrôle de la fabrication (type à brides) selon ISO 10474 3.1.B (rayons X compris)

### Exemple de codification : 8800C F 020 S A1 N 1 D 1 M5

- (1) Uniquement disponible pour les débitmètres à brides en acier inoxydable. Non disponible en taille DN15 (1/2").
- (2) Inclut un bico de fonction d'entrée analogique (A1) et un Ordonnanceur de Liaison Active (LAS) redondant.
- (3) FISCO disponible avec le code de sortie F (bus de terrain Fieldbus FOUNDATION) uniquement.
- (4) Non disponible avec certaines certifications de zone dangereuse. Contacter un représentant Rosemount pour de plus amples informations.
- (5) Le fonctionnement conforme à la norme NAMUR et les options de verrouillage de l'alarme sont pré-programmés à l'usine et ne peuvent pas être modifiés sur le terrain en mode de fonctionnement standard.
- (6) XX représente la longueur du câble en pieds. Consulter l'usine.
- (7) L'option V6 n'est disponible qu'avec les certificats E5, I5, K5, E6, I6 et O6. Elle est standard avec les autres certifications.
- (8) Q14 n'est pas disponible avec les codes de brides A7, A8, B7, B2, C7, D7, G7, H7, les débitmètres de tailles 10 à 12 pouces, et les modèles 8800CR à convergent.
- (9) Q66 est disponible avec tous les modèles de type sandwich en Hastelloy<sup>®</sup> et les modèles de type sandwich en acier inoxydable de taille DN15 (1/2"), DN150 (6"), et DN200 (8").

TABLEAU 29. Méthode de construction pour le modèle 8800CF en Hastelloy-C

Taille de la ligne	A1	A3	A6	D1	D3	D4	D6
15 (1/2)	C	C	C	W	W	ND	W
25 (1)	C	C	C	W	W	ND	W
40 (1 1/2)	C	C	C	W	W	ND	W
50 (2)	C	C	C	C	C	CF	W
80 (3)	C	C	C	C	C	CF	W
100 (4)	C	C	C	C	C	CF	W
150 (6)	W	W	W	W	W	CF	W
200 (8)	W	W	W	W	W	CF	W
250 (10)	W	W	W	W	W	W	W
300 (12)	W	W	W	W	W	W	W

C = Colletette en Hastelloy C-22 et bride tournante en acier inoxydable 316. Si une bride à face surélevée est requise, le code V0302 peut être commandé.

W = Bride à face surélevée en Hastelloy C-22.

CF = Consulter l'usine

ND = Non disponible

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 40/44

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

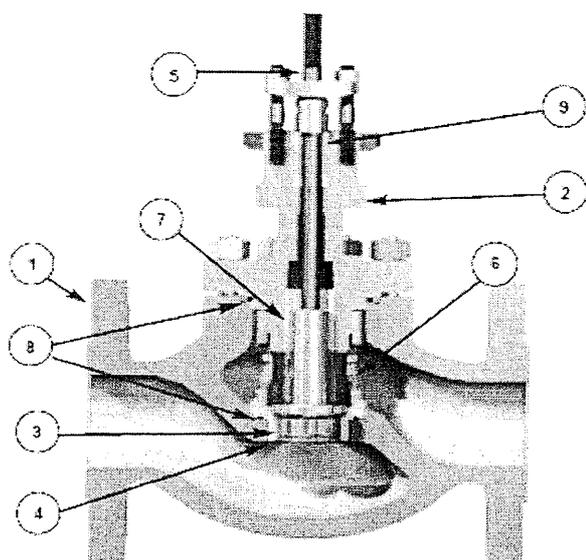
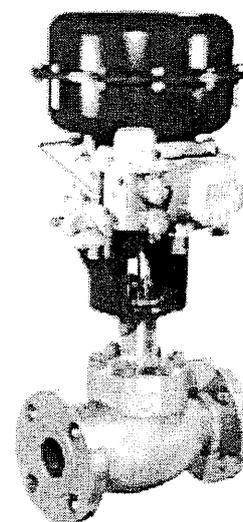
## Annexe N°4

# Vannes de régulation

## Spécifications produit

### Gamme de fonctionnement

Dimensions nominales	20 mm à 150 mm (3/4" à 6")
Classe de pression	ANSI Classe 150 à 2500 (PN 10 à PN 420)
Etanchéité	Classe IV, V et VI selon ANSI/FCI et CEI
C <sub>v</sub>	0,11 à 400
Gamme de température	-196°C à +566°C



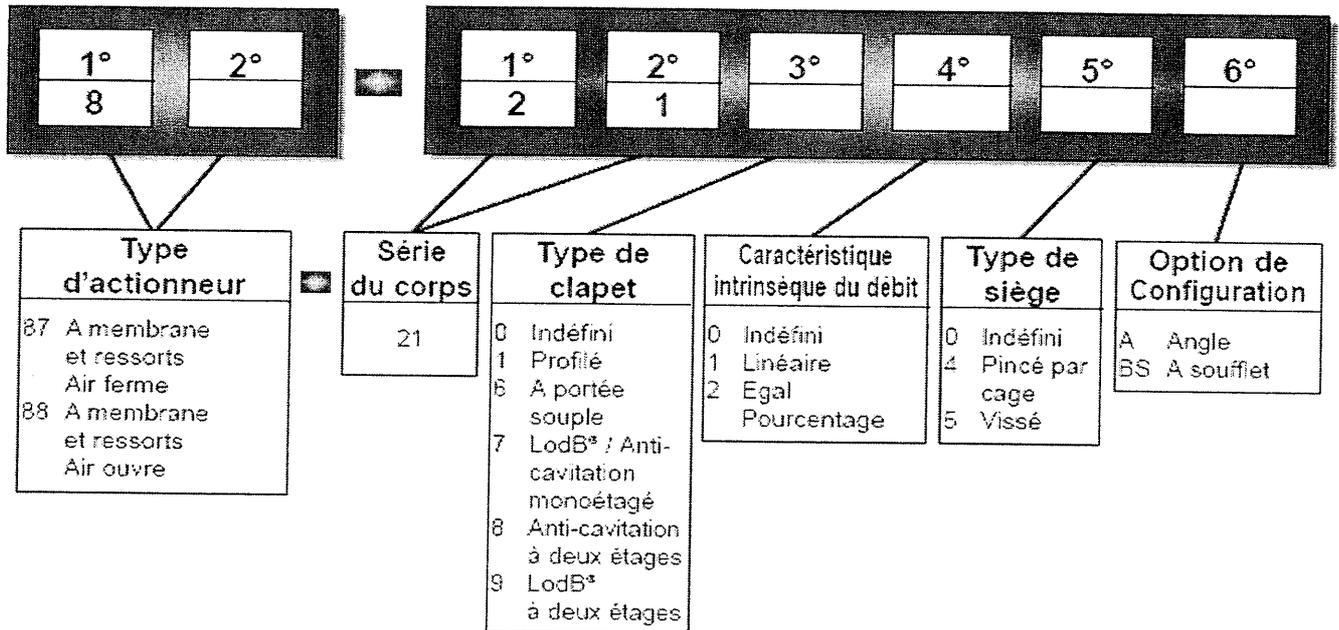
### Matériaux de construction

1	Corps	Acier carbone, acier inox, acier chrome-molybdène, autres alliages
2	Chapeau	Acier carbone, acier inox, acier chrome-molybdène, autres alliages
3	Clapet	Acier inox, acier inox durci, Stellite, avec portée souple en Téflon
4	Siège	Acier inox, acier inox durci
5	Tige	Acier inox
6	Cage	Acier inox
7	Guide de clapet	Acier inox, Nitronic 60
8	Joint	Acier inox garni de graphite
9	Garniture de P.E.	PTFE, Graphite, presse-étoupe LE

*D'autres matériaux, raccords et classes de pression sont disponibles, veuillez consulter Masoneilan.*

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

# Codification



# Caractéristiques de construction

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Sens d'écoulement</b> Clapet profilé : fluide tend à ouvrir Lo-dB* : fluide tend à ouvrir Anti-cavitation : fluide tend à fermer</li> <li>● <b>Corps</b> Type de corps : droit</li> <li>● <b>Chapeau</b> Type de chapeau : goujonné standard à extension</li> <li>● <b>Corps et chapeau</b> Materiaux : acier carbone acier inox type 316 acier au chrome-molybdène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Equipement interne</b> Type de clapet : profilé à portée souple Lo-dB* (1 ou 2 étages) anti-cavitation (1 ou 2 étages) Type de siège : vissé pincé par cage Type de guidage : supérieur Capacité : orifice nominal orifices réduits Rapport de réglage : 50/1 Caractéristiques de débit : linéaire égal pourcentage</li> <li>● <b>Actionneur</b> Type : à membrane et ressorts Commande manuelle : en option</li> </ul>
--	---

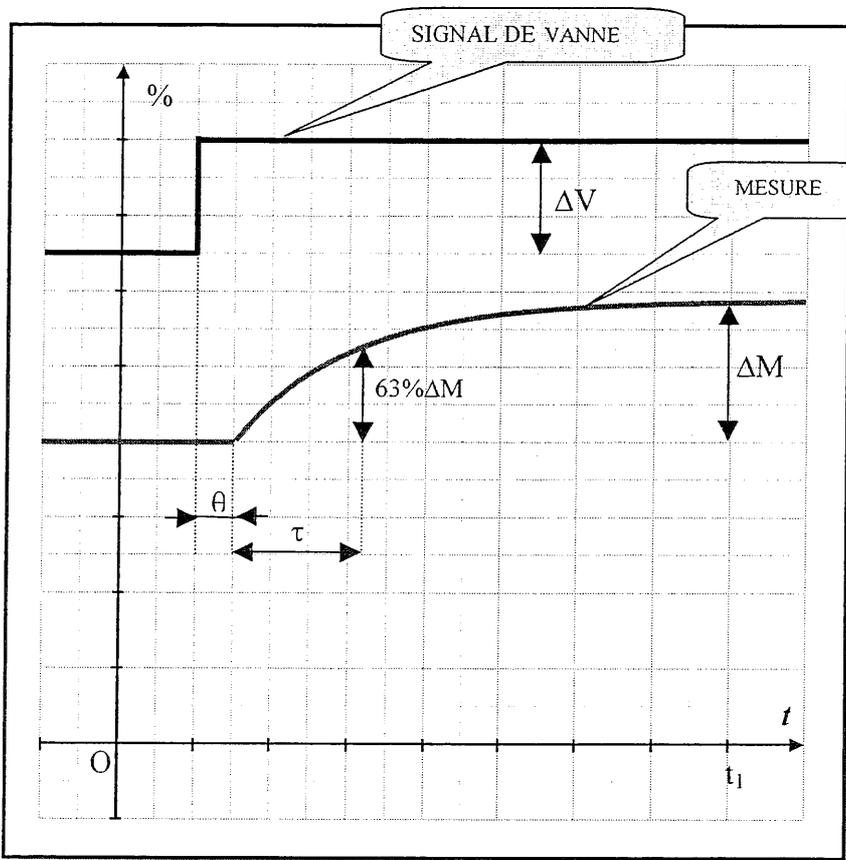
BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 42/44

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Annexe N°5

### Méthode de broïda : Procédé stable

Tout d'abord il faut identifier les différents paramètres du process . Pour ce faire nous avons relevé le signal de mesure lors d'un échelon du signal de la vanne.



$\theta$  est un temps mort aussi appelé retard pur. Il n'entraîne aucune déformation du signal.

$\tau$  est la constante de temps du process  
Soit 63% de  $\Delta M$

Il faut calculer la variation de signal de la vanne soit  $\Delta V = V(t_1) - V(t_0)$

Puis calculer la variation du signal de mesure soit  $\Delta M = M(t_1) - M(t_0)$

Ceci nous donne le gain statique du procédé :  $G_s = \Delta M / \Delta V$

Une fois les paramètres  $\tau$  et  $\theta$  connus on peut choisir le mode de régulation le plus approprié  
Le choix du mode de régulation est lié à la « *réglabilité* » du système déterminé par le rapport  $\tau / \theta$

Si  $\theta / \tau$  est compris entre 10 et 20, il faut utiliser un régulateur P

Si  $\theta / \tau$  est compris entre 5 et 10, il faut utiliser un régulateur PI

Si  $\theta / \tau$  est compris entre 2 et 5, il faut utiliser un régulateur PID

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 43/44

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Une fois que vous avez choisi le mode de régulation,  
calculez les actions a programmer

modes Action	P	PI serie	PI Parallèle	PID Série	PID Parallèle	PID mixte
<b>Gr</b>	$0,80 \times \tau / (G_s \times \theta)$	$[(\tau/\theta)+0,4]/(1,2 \times G_s)$	$[(\tau/\theta)+0,4]/(1,2 \times G_s)$			
<b>Ti</b>	Max	$\tau$	$G_s \times \theta / 0,8$	$\tau$	$G_s \times \theta / 0,75$	$\tau \times 4,0 + \theta$
<b>Td</b>	0	0	0	$0,4 \times \theta$	$0,35 \tau / G_s$	$\tau \cdot \theta / (0,5,2 + \tau)$

## Annexe N°6

### Formulaire

-Pression hydrostatique :  $P = \rho \cdot g \cdot h$        $\rho$  : masse volumique       $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

-Vannes       $C_v = 1,16 K_v$

-Taux d'ondulation :       $\tau = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\max} + U_{\min}}$

-Puissance absorbée en triphasé :       $P = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi$

-Rendement :       $\eta = \frac{P_u}{P_a}$        $P_u$  : Puissance utile       $P_a$  : Puissance absorbée

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	SUJET
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 44/44