

B.E.P.**M.E.C.S.I.****Maintenance des Équipements de Commande des Systèmes Industriels****ANNEXES**

	Page
Annexe 1 : UNITE DE DESHYDRATATION DE LUZERNE	1
Annexe 2 : Schéma PCF de la régulation de température de l'échangeur	2
Annexe 3 : Schéma PCF de la régulation de débit et de pression de la chaudière	3
Annexe 4 : Calcul des paramètres statiques d'un procédé	4
Annexe 5 : Réponses de la régulation en Boucle Fermée	6
Annexe 6 : Documentation technique de la vanne SAMSON	7
Annexe 7 : Choix d'une vanne	9
Annexe 8 : Documentation technique du transmetteur de pression différentielle	11
Annexe 9 : Documentation technique du régulateur MICROCOR M4	15
Annexe 10 : Documentation technique de l'enregistreur	18
Annexe 11 : Documentation technique du transmetteur 2 fils entrée sonde à résistance	19
Annexe 12 : Caractéristique des différents types de capteurs de niveau	20

CODE EPREUVE		EXAMEN : BEP	SPECIALITE Maintenance des Équipements de Commande des Systèmes Industrielles	
SESSION	ANNEXES	EPREUVE :		Calculatrice
2001		EP1-1 et EP1-2 : Régulation et instrumentation		autorisée : oui
Durée :	4H	Coefficient :	6	N° sujet page 0 /20

ETUDE D'UNE UNITE DE DESHYDRATATION DE LUZERNE

LA LUZERNE

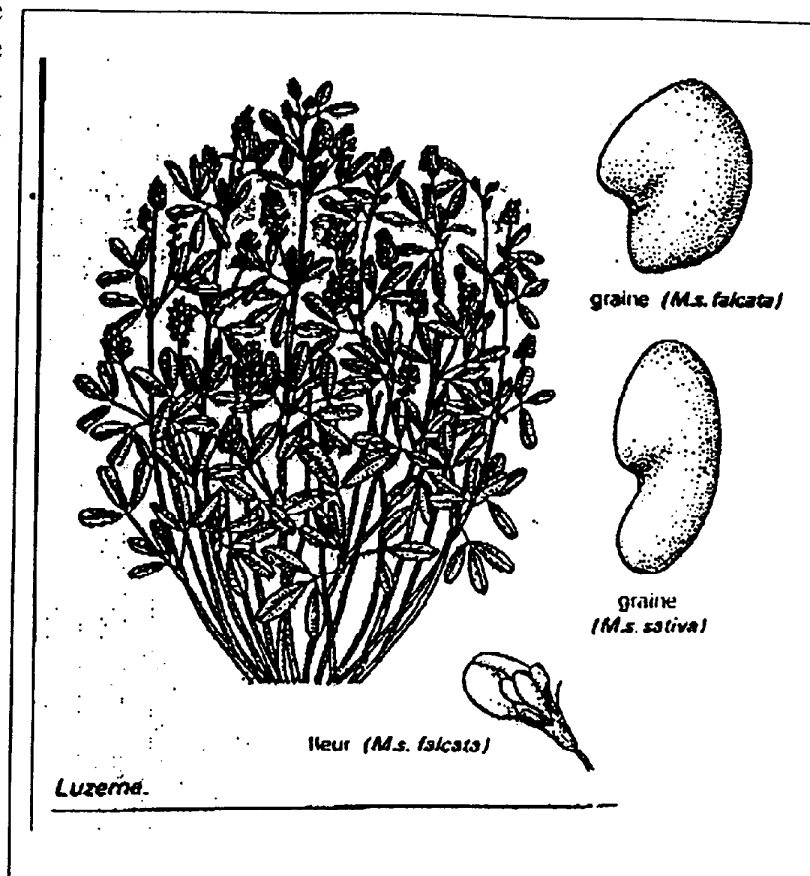
La luzerne est une légumineuse vivace, cultivée essentiellement pour la production de foin, en culture pure ou en mélange.

Adapté à la production de foin, la luzerne peut-être également pâturée, ensilée ou déshydratée. C'est la plante qui, en France, fournit le plus de matière azotées digestibles à l'hectare (jusqu'à 25 t).

L'ensilage et la déshydratation permettent une conservation des qualités nutritives de la luzerne meilleure que celle qui est obtenue par le fanage classique.

La déshydratation de la luzerne s'est considérablement développée (65000 t en 1960, plus de 700000 t en 1984). Elle produit un aliment de très haute qualité (plus de 18% de

protéines), destiné en grande majorité à la fabrication d'aliments pour volailles et pour porcs . Le procédé de déshydratation est effectué dans des unités industrielles, c'est dans la région Champagnes-Ardennes, qui assure 80% de la production française, que l'on trouve les unités les plus importantes.



PRESENTATION DU PROCEDE

Lire simultanément le texte ci-dessous et le schéma de procédé donné en annexe 1.

Circuit du produit

La luzerne est préséchée sur un tapis roulant (S1) où la couche de produit humide est traversée de bas en haut par un courant d'air chaud à une température de 70°C.

Elle est déshydratée dans un sécheur à tambour rotatif (S2) par de l'air chauffé à 750°C.

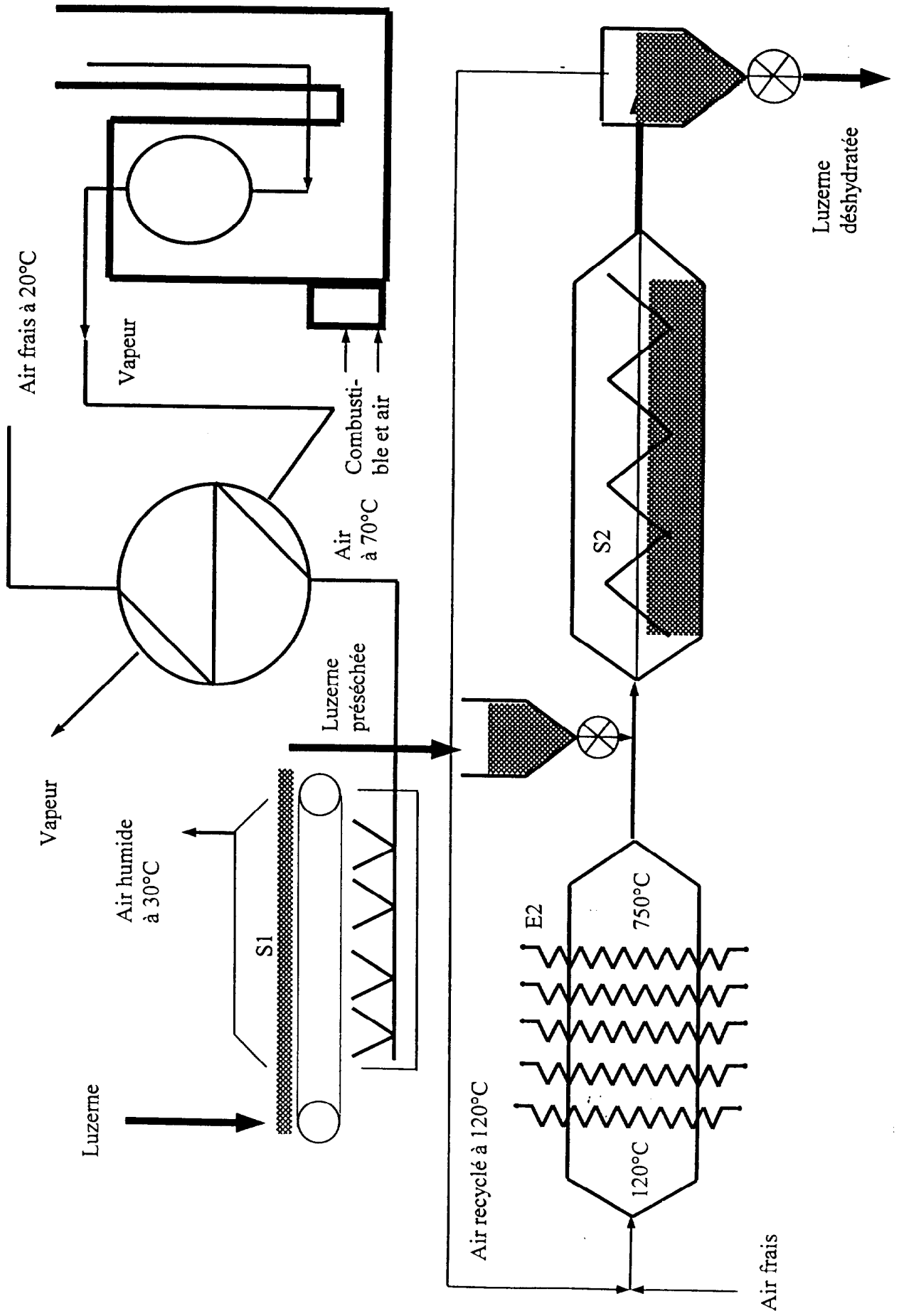
Un cyclone sépare l'air humide du produit déshydraté qui sera ensuite broyé, granulé, pressé et stocké en silos avant commercialisation.

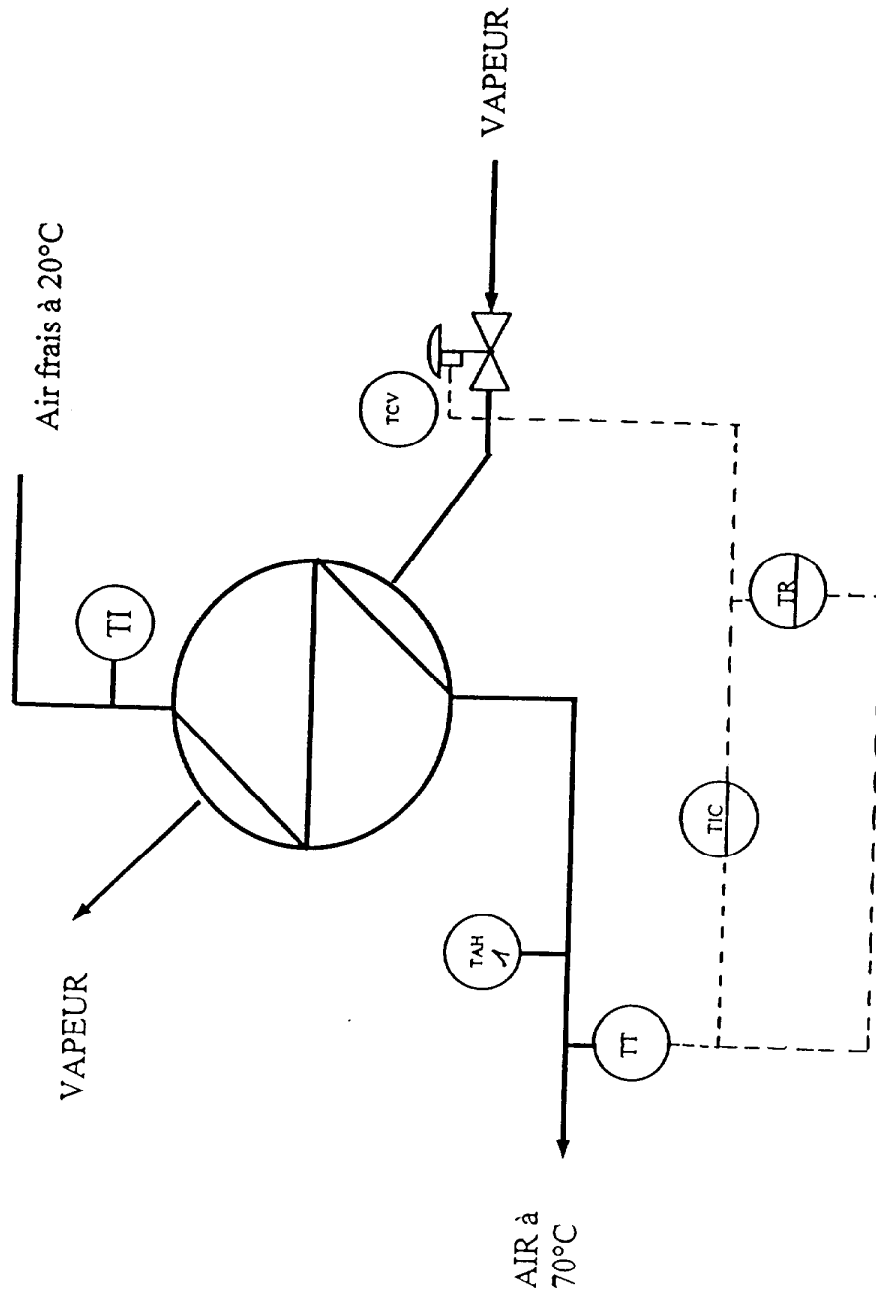
Circuit de l'air

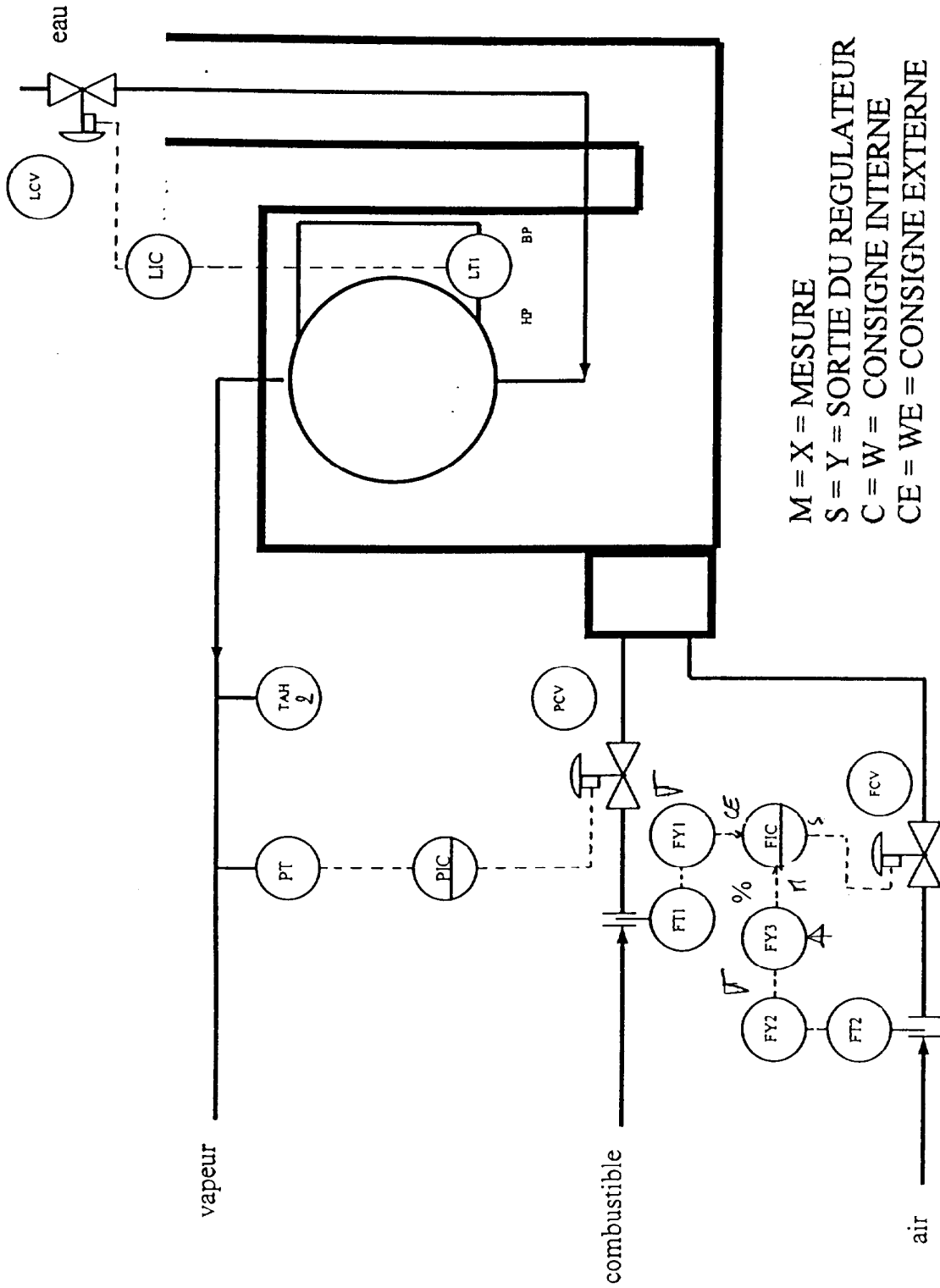
De l'air est introduit à deux niveau

- Avant de traverser le tapis du présecheur, l'air est chauffé en circulation forcée dans un échangeur tubulaire.

- Avant d'entrer dans le sécheur à tambour rotatif, l'air de déshydratation est chauffé par passage sur des résistances électrique (E2). Il s'agit essentiellement d'air humide à 120°C recyclé à partir de la sortie du cyclone ainsi que d'un apport d'air frais.





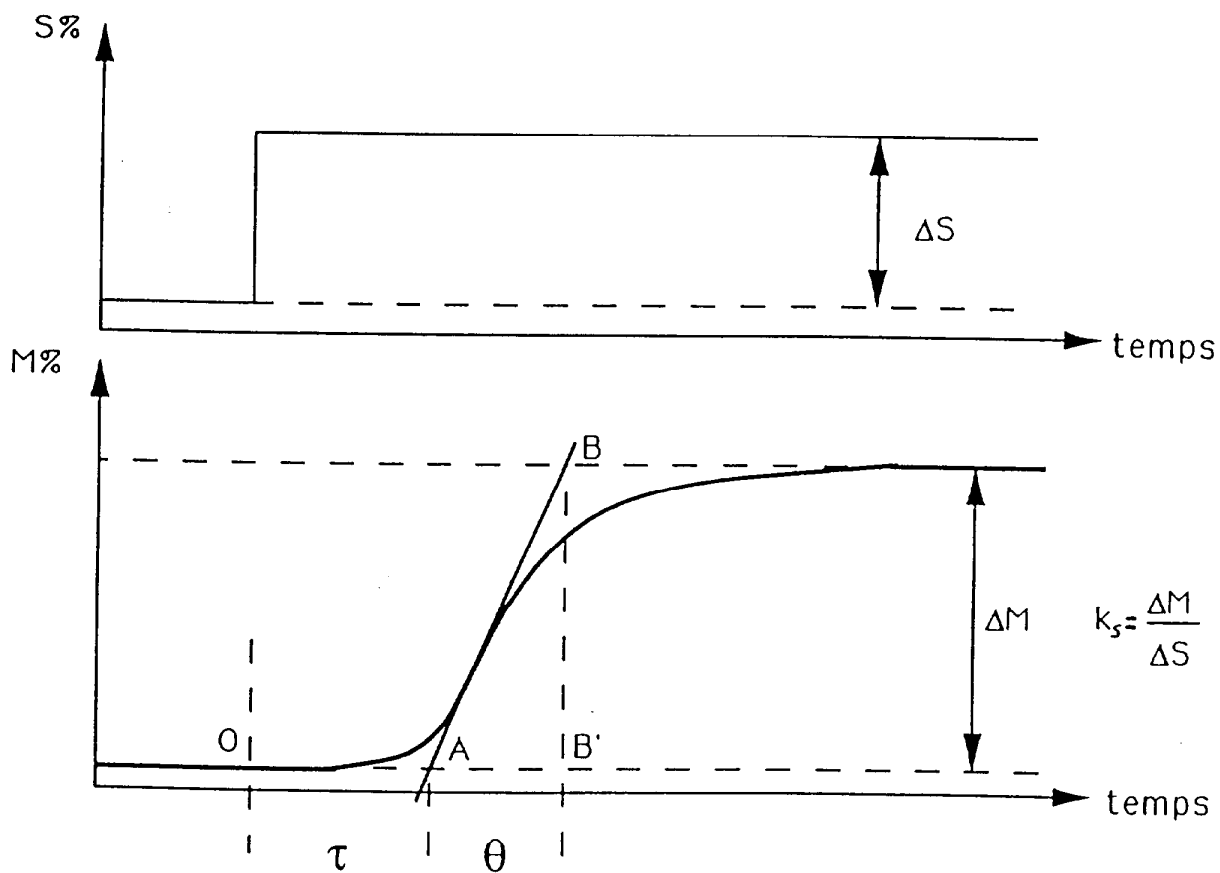


M = X = MESURE
 S = Y = SORTIE DU REGULATEUR
 C = W = CONSIGNE INTERNE
 CE = WE = CONSIGNE EXTERNE

A - SYSTEMES STABLES

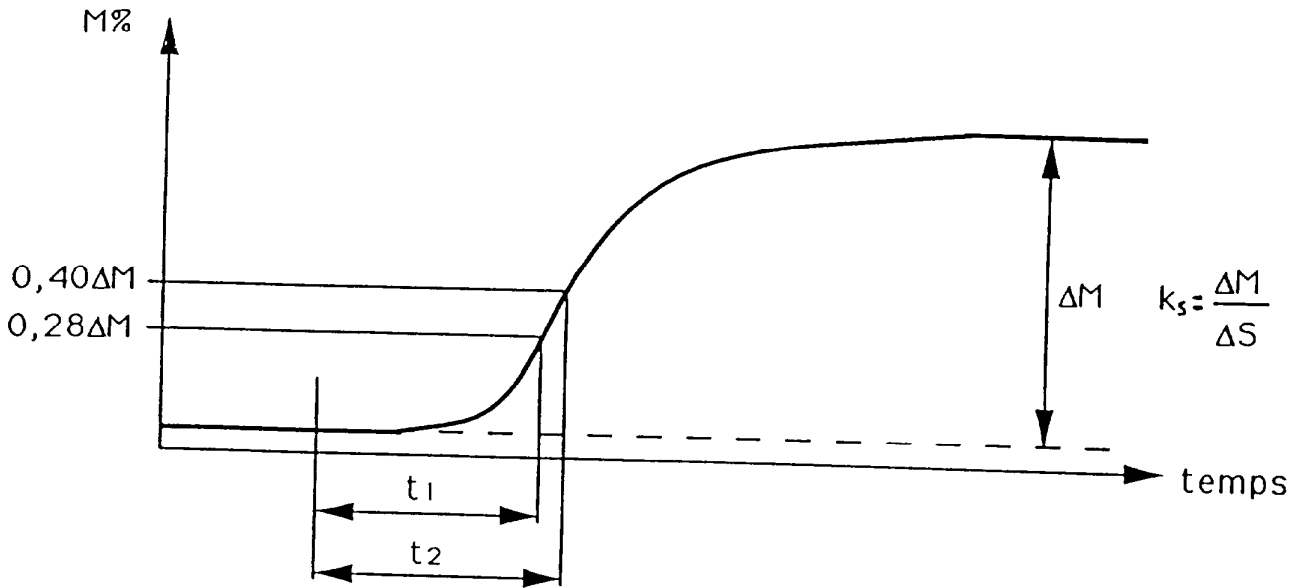
A.1. Détermination de k_s, τ, θ :

A.1.1 Méthode graphique.:



- 1) Tracer l'asymptote de la courbe de sortie
- 2) Tracer la tangente au point d'inflexion et la prolonger jusqu'à couper d'une part l'axe des temps (A) et d'autre part l'asymptote (B).
- 3) Projeter le point B sur l'axe des temps pour obtenir B':
 - La distance OA détermine le temps mort τ
 - La distance AB' détermine la constance de temps θ

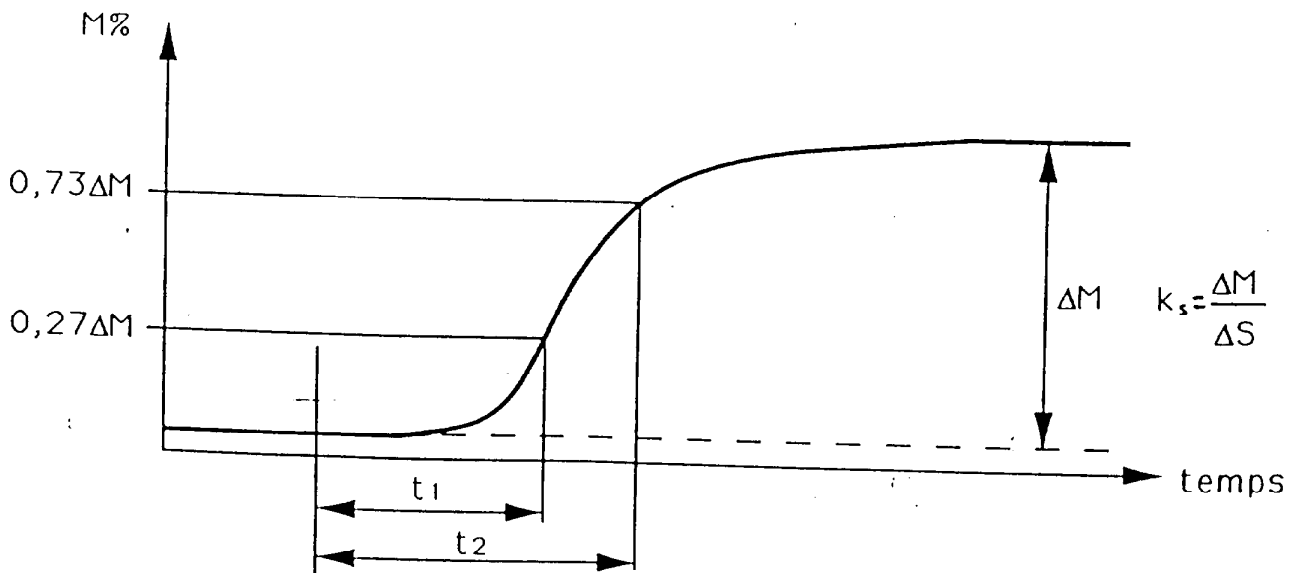
A.1.2 Méthode de Broïda :



$$\theta = 5,5 (t_2 - t_1)$$

$$\tau = 2,8 t_1 - 1,8 t_2$$

A.1.3 Méthode P de La Fuente :



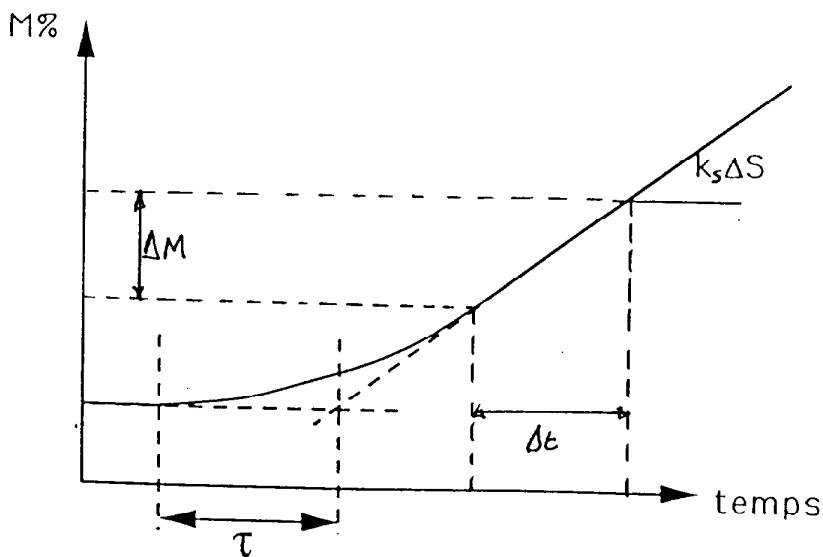
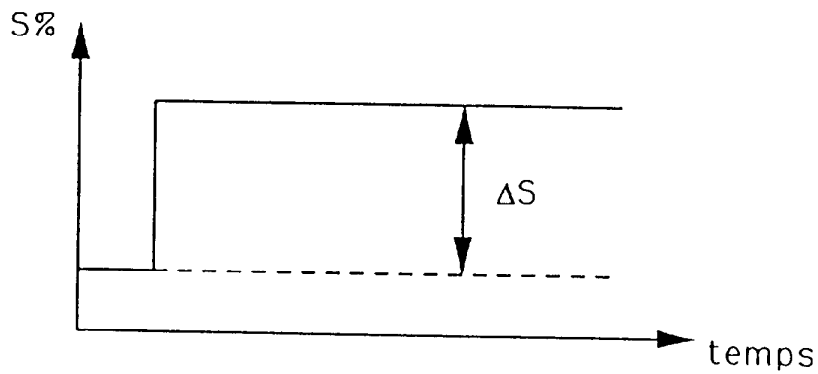
$$\theta = t_2 - t_1$$

$$\tau = 1,31 t_1 - 0,31 t_2$$

B - SYSTEMES INSTABLES

B.1 Détermination de k_s, τ :

B.1.1 Méthode graphique. :



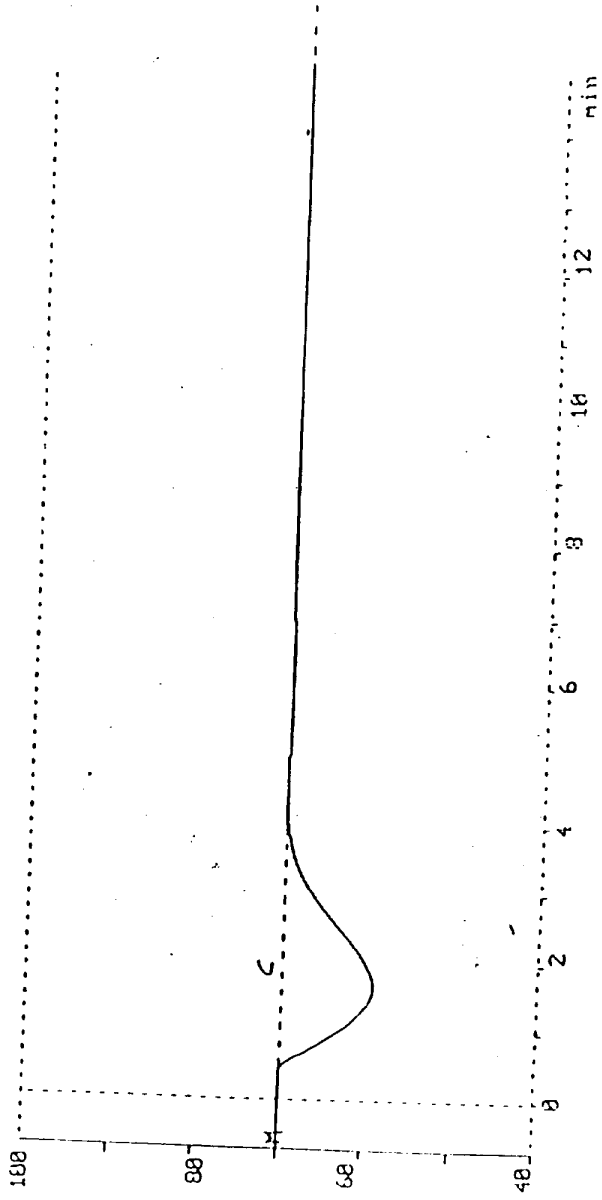
$$k_s = \frac{\Delta M}{\Delta t \times \Delta S}$$

B.1.2 Méthode fréquentielle :

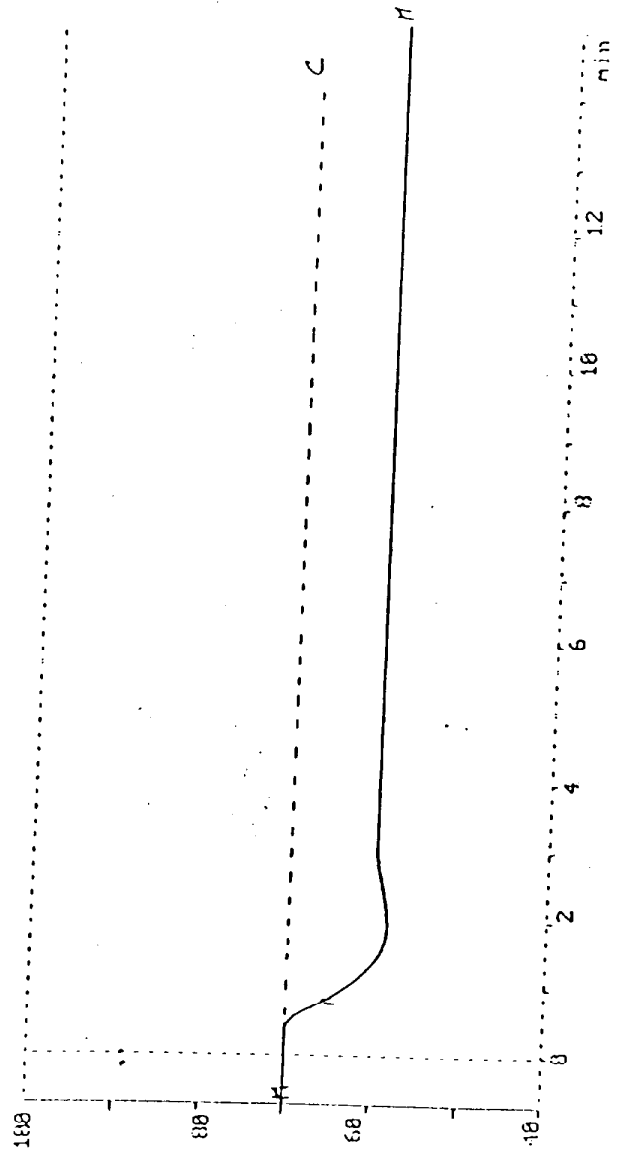
On se place en régime permanent, tel que Mesure=Consigne. On augmente le gain du régulateur progressivement, sans oublier de donner de petits échelons de consigne successifs, jusqu'à l'apparition de pompage. On note BP_c et on mesure T_c . On calcule alors :

$$\tau = \frac{T_c}{4}$$

$$k_s = \frac{\pi \times BP_c}{200 \times \tau} = \frac{\pi \times BP_c}{50 \times T_c}$$

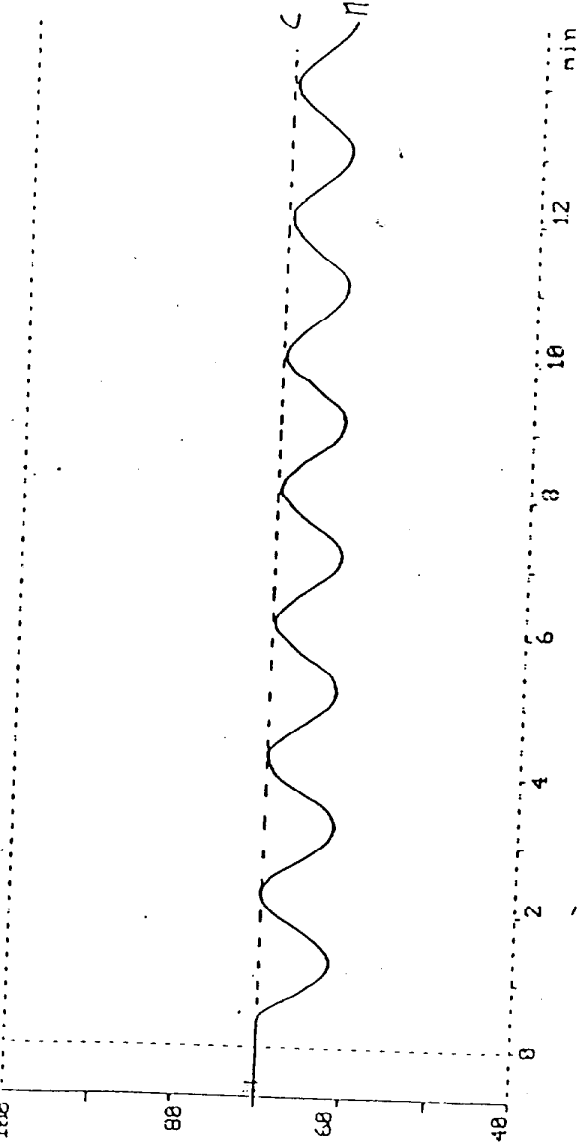


1

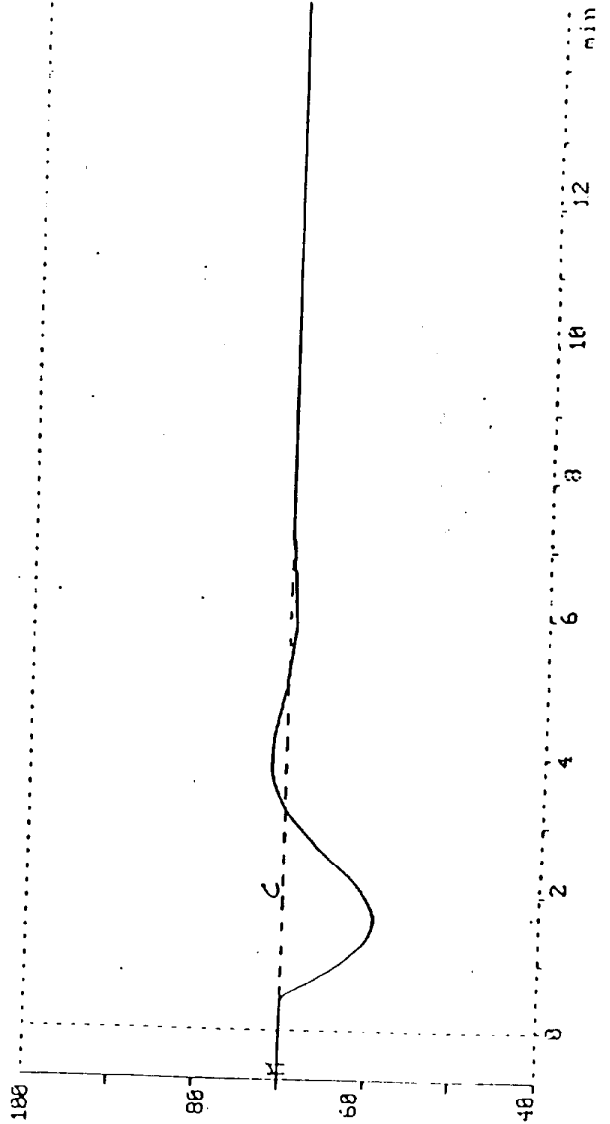


2

3



4



Série 250

Vanne de réglage pneumatique type 254-1 Vanne monosiège à deux voies type 254

avec tige de clapet à double guidage



Application

Dans les boucles de réglage et pour la régulation de procédés exigeant des pressions de service élevées.

Diamètres nominaux DN 50 à 400

Pressions nominales PN 16 à 160 *

Températures de -250 °C à +550 °C.

La vanne de réglage pneumatique type 254-1 se compose d'une vanne monosiège à deux voies type 254 et d'un servo-moteur type 271 (voir feuille technique T 8075 F).

La conception modulaire des vannes et des servo-moteurs permet l'adaptation de nombreux accessoires. Ces vannes de réglage sont conçues pour des pressions de service élevées et des débits importants. Grâce à leur fabrication en série et à leurs éléments standardisés, leur champ d'application est très vaste.

Caractéristiques générales:

Corps de vanne en acier moulé standard, en acier inoxydable et en matériaux spéciaux pour fluides cryogéniques.

Deux types de presse-étoupe sont disponibles: l'un à serrage automatique constitué par deux garnitures d'anneaux PTFE en forme de chevron comprimés par ressort, l'autre à serrage réglable constitué par deux garnitures d'anneaux graphite - sur demande: raccord de contrôle placé entre les garnitures.

Tige de clapet à double guidage.

Clapet à étanchéité métallique pour utilisation normale (débit de fuite $\leq 0,01\%$ du K_{vs}) ou à garniture d'étanchéité pour débits de fuite $\leq 0,0001\%$ du K_{vs} . Clapet équilibré pour la maîtrise de fortes pressions différentielles avec pressions de service élevées.

Clapet standard à faible niveau de bruit - exécution spéciale avec répartiteur de flux pour une plus grande réduction du niveau sonore (possibilité d'adapter ultérieurement le répartiteur de flux).

Servo-moteurs interchangeables - sens d'action réversible sans outillage spécial et plage de pression de commande variable par modification du nombre et de la précontrainte des ressorts.

Fixation prévue pour positionneurs pneumatiques ou électro-pneumatiques, et pour contacteurs de position électriques ou pneumatiques conformément aux normes NAMUR.

Encombrement particulièrement réduit.

Exécutions

Exécution standard (fig. 1), composée d'une vanne de réglage type 254 et d'un servo-moteur pneumatique type 271 - avec des garnitures PTFE pour températures variant de -10 °C à +220 °C, et avec des garnitures en graphite pour températures de -10 °C à +450 °C.

Exécutions avec pièce d'extension pour températures comprises entre -250 et 550 °C.

Exécution avec étanchéité supplémentaire par soufflet métallique. Un soufflet absolument étanche en acier inoxydable, placé entre le corps et la partie supérieure de vanne ainsi qu'un presse-étoupe assurent l'étanchéité du clapet. Fabrication en série pour PN 40, PN 64 jusqu'au DN 100, et pour PN 160 jusqu'aux DN 250 à 400, et pour PN 16 et PN 25 (exécutions spéciales jusqu'à PN 320 sur demande).

Exécution avec chemise de réchauffage, permettant le réchauffage du corps de vanne par un fluide caloporteur. Sur demande: étanchéité supplémentaire par soufflet métallique avec chemise de réchauffage.

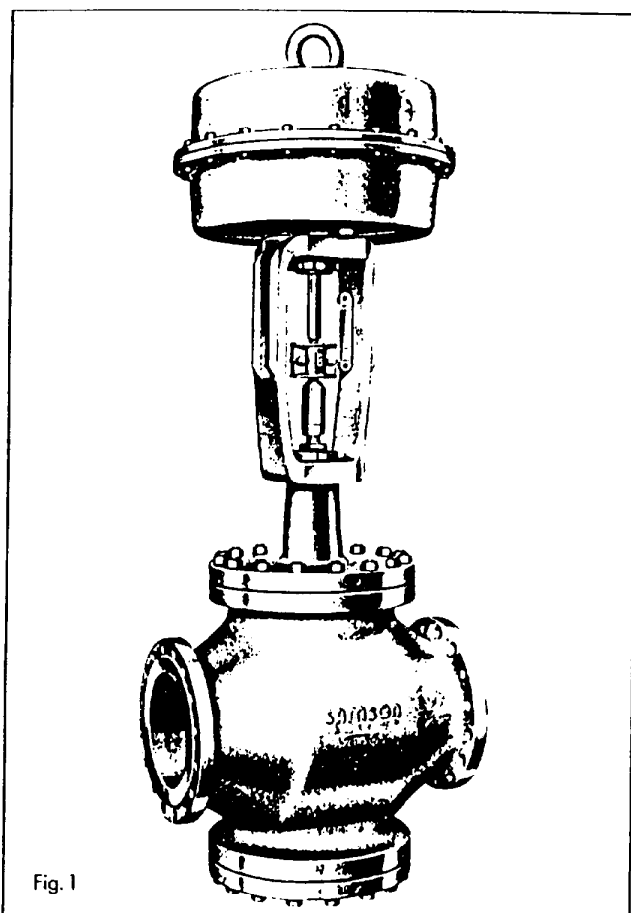


Fig. 1

Servo-moteurs

Les vannes de réglage type 254-1 peuvent être équipées d'une commande manuelle supplémentaire. Pour les servo-moteurs type 271 avec surface de membrane utile de 700 cm², la commande manuelle est fixée sur la coquille extérieure du servo-moteur. Pour les vannes de réglage avec gros servo-moteurs (1400, 2100 ou 2800 cm²) la commande manuelle est fixée latéralement sur l'arcade de la vanne (feuille technique T 8075 F).

Egalement disponible: vanne de réglage manuelle type 254-3 avec commande manuelle type 273 pour vannes avec course maximum de 60 mm (feuille technique T 8085 F). Pour vannes manuelles avec une course nominale de 120 mm, prévoir le servo-moteur avec volant manuel fixé latéralement, tel que décrit dans la feuille technique T 8075 F.

Fonctionnement (fig. 2 et 3)

Le fluide traverse la vanne dans le sens de la flèche. Le débit passant entre le clapet (3) et le siège (2) varie en fonction de la position du clapet. La tige de clapet (6) est reliée à la tige du servo-moteur (8.1) par l'intermédiaire de l'accouplement (7) et est étanchée par des garnitures constituées d'anneaux PTFE (4.2) en forme de chevron comprimés par ressort, ou par des garnitures réglables en anneaux graphite.

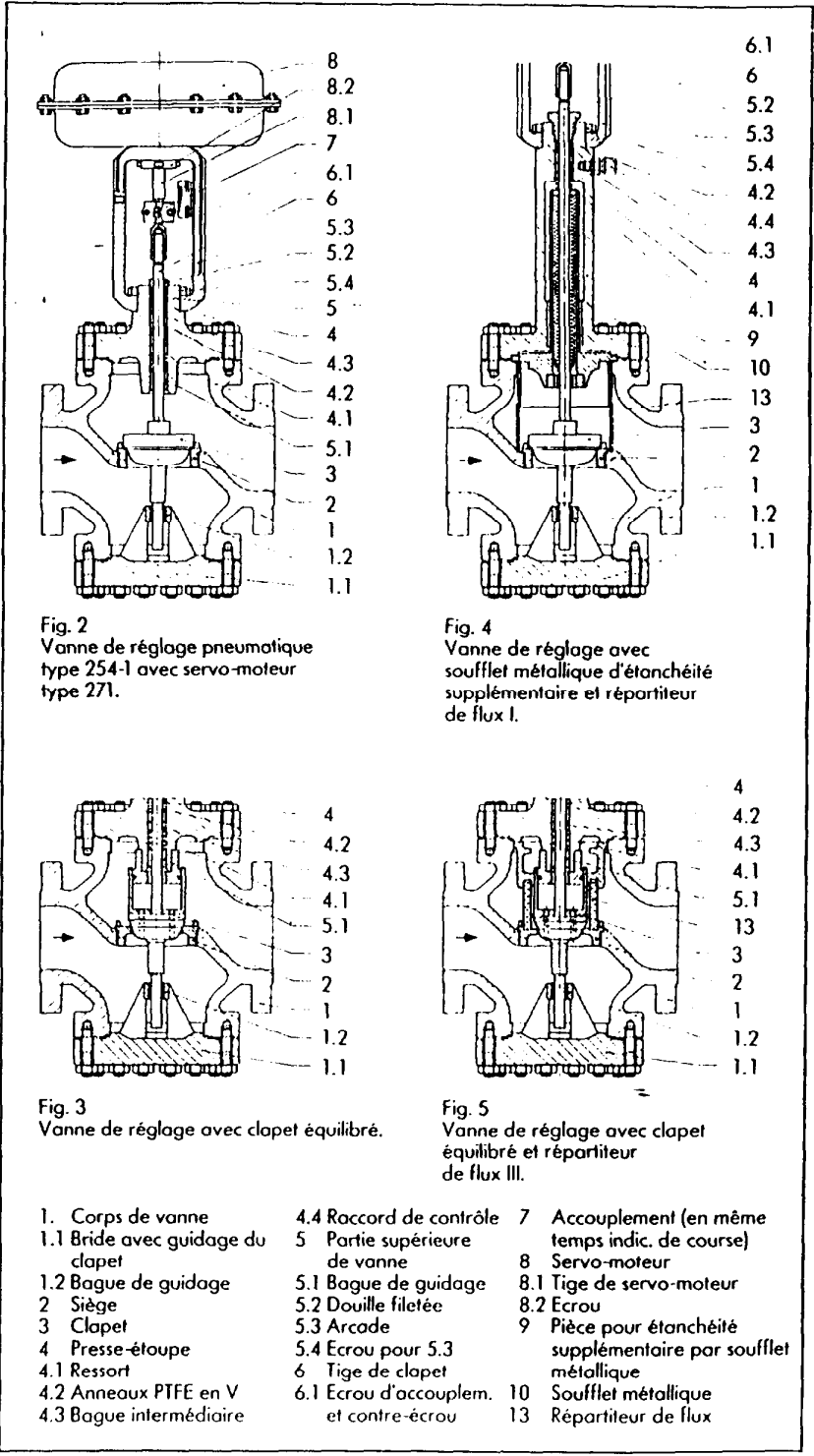
Le soufflet métallique supplémentaire d'étanchéité (9) est conçu, par exemple pour vide sous 1,5 mbar, pour liquides actifs et pour fluides nocifs au milieu environnant, inflammables ou autres, qui ne doivent pas passer à l'extérieur. Cette exécution comprend, à la bride supérieure, un raccord (4.4) pour le contrôle du soufflet interchangeable en acier inoxydable (10).

Vanne avec servo-moteur "ressorts ferment la vanne"

Les ressorts ferment la vanne par manque de pression de commande sur la membrane, ou en cas de panne d'alimentation. L'ouverture se produit par pression de commande croissante s'opposant à la force des ressorts.

Vanne avec servo-moteur "ressorts ouvrent la vanne"

Les ressorts ouvrent la vanne par manque de pression de commande sur la membrane, ou en cas de panne d'alimentation. La fermeture se produit par pression de commande croissante s'opposant à la force des ressorts.



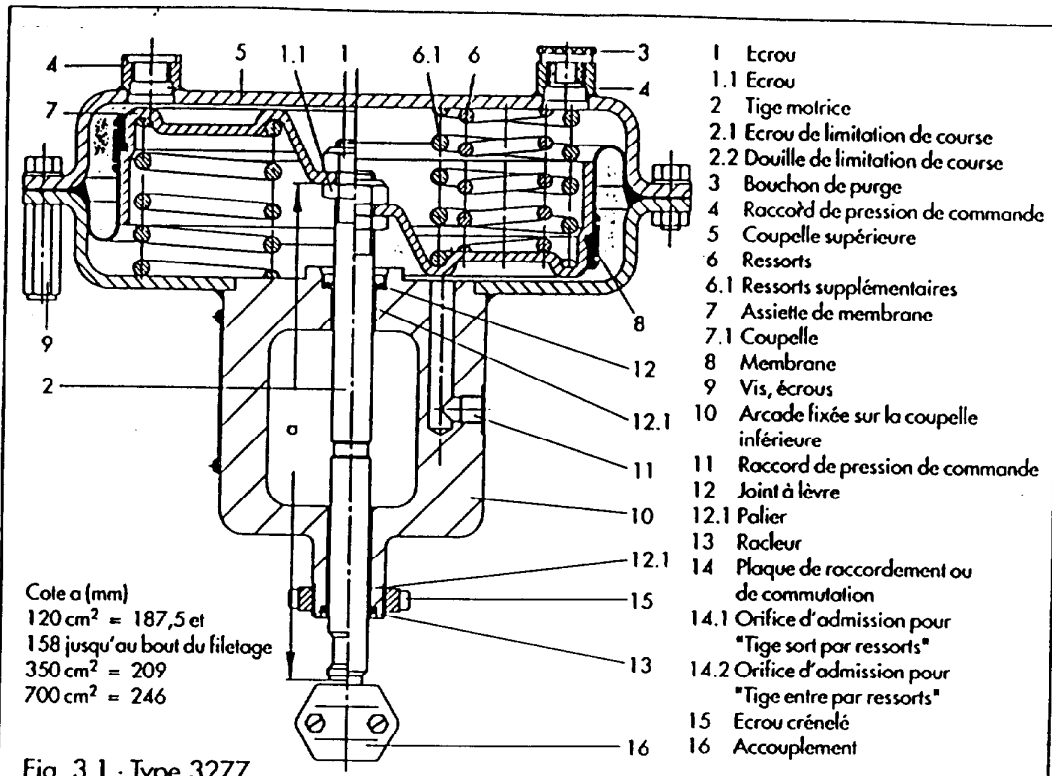


Fig. 3.1 - Type 3277

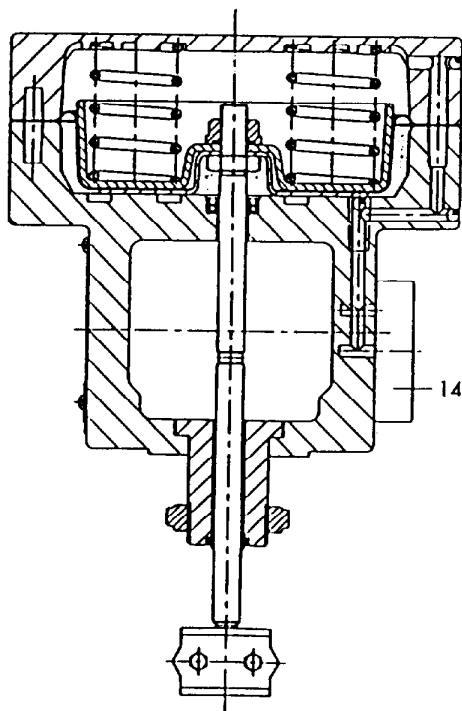


Fig. 3.2 - Type 3277-5 pour série 240

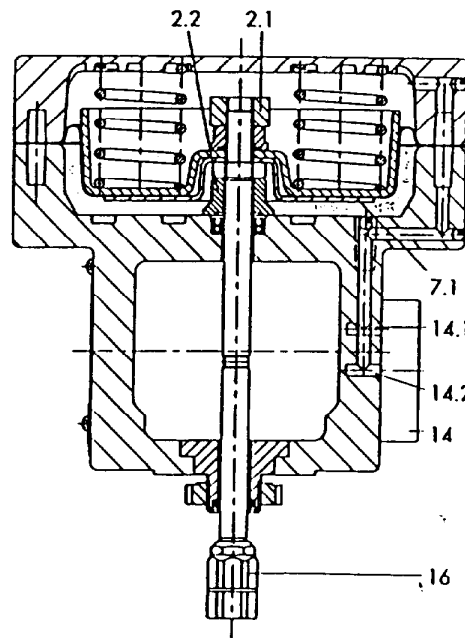


Fig. 3.3 - Type 3277-5 pour microvanne type 3510

Fig. 3 - Vues en coupe

Servo-moteur pneumatique type 3277

Ce servo-moteur qui existe en plusieurs calibres et dont le sens d'action est réversible, est interchangeable. La plage de pression de commande est déterminée par le nombre de ressorts montés dans le servo-moteur. La pression différentielle admissible dans la vanne est fonction de cette pression de commande. Pour inverser le sens du servo-moteur, ouvrir celui-ci et retourner la membrane en veillant à ce que les ressorts se trouvent à l'intérieur de la membrane (voir fig. et notice de montage EB 1-574-F).

Le sens d'action du servo-moteur peut-être vérifié extérieurement d'après la position du bouchon de purge qui se trouve sur la face du servo-moteur servant d'appui aux ressorts (voir fig. 3.1)

Tableaux 5a à 5d - Pressions différentielles admissibles Δp pour clapets équilibrés
Tableaux 5a et 5b - Pour vannes sans soufflet, avec clapet équilibré à portée métallique ¹⁾

Tableau 5a - Pour vanne avec servo-moteur "ressorts ferment la vanne"
Vanne fermée à la pression de commande de 0 bar.

Les colonnes grises du tableau correspondent au cas standard. Les pressions différentielles indiquées dans les colonnes blanches sont valables pour ressorts précontraints au maximum. Les valeurs entre parenthèses de la colonne "plage de pression de commande" correspondent aux valeurs de pression différentielle entre parenthèses.

Tableau 5b - Pour vanne avec servo-moteur "ressorts ouvrent la vanne"

Vanne fermée à la pression de commande maximum nécessaire. Les débits de fuite indiqués sont des valeurs maximales.

Plage de pression de commande		0,2...1,0	0,4...1,2	0,4...2,0 (1,2...2)	0,8...2,4 (1,6...2,4)	0,6...3,0 (1,8...3,0)	1,2...3,6 (2,4...3,6)	0,7...3,5 (2,1...3,5)	1,4...4,2 (2,8...4,2)	0,5...2,5 (1,5...2,5)	1,0...3,0 (2,0...3,0)	0,2...1,0					
Press. de comm. max. néc.		1,2	1,4	2,2	2,6	3,2	3,8	3,7	4,4	2,7	3,2	1,2	2,4	4	6		
DN	K_v	neur ϕ mm	ser. mot cm ²	Δp													
50	16		350	-	18,1	18,1	88	53	157	70	192	-	-	-	192	470	769
65 à 80	25	50	700	18,1	88	(366)	(500)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50 à 80	40		700	18,1	88	88	227	157	366	192	436	-	-	-	18,1	436	-
			1400	88	227	(784)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65 à 100	63	63	700	7,9	77	77	216	147	356	182	426	-	-	-	7,9	426	-
			1400	77	216	(774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80 et 125	100	80	700	-	23,4	23,4	80	52	137	66	166	-	-	-	-	166	394
			1400	23,4	80	(308)	(422)	-	-	-	-	(394)	(536)	-	-	-	-
100 et 150	160	100	700	-	17,0	17,0	74	45,6	131	60	159	-	-	-	159	388	530
			1400	17,0	74	(302)	(416)	-	-	-	-	(388)	(530)	-	-	-	-
125	250	125	1400	9,0	66	66	180	266*	351**	-	-	94	237	9,0	351	807	-
			2100	37,5	123	(465)	(636)	-	-	-	-	(594)	(807)	-	-	-	-
			1400	1,7	23,9	23,9	68	102*	135**	-	-	35,1	91	1,7	135	313	536
200	250	125	2100	12,8	46,8	(180)	(247)	-	-	-	-	(230)	(313)	-	-	-	-
			2800	23,9	68	(247)	(336)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	360	150	1400	1,0	41,8	41,8	172	258*	343**	-	-	86	229	1,0	343	799	-
			2100	29,5	115	(457)	(628)	-	-	-	-	(586)	(800)	-	-	-	-
			1400	-	20,8	20,8	65	99*	132**	-	-	32,0	88	-	132	310	533
250	360	150	2100	9,7	43,1	(177)	(243)	-	-	-	-	(226)	(310)	-	-	-	-
			2800	20,8	65	(243)	(333)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200 et 300	630	200	1400	-	14,6	14,6	59	92*	126**	-	-	25,7	81,4	-	126	304	527
			2100	3,4	36,8	(170)	(237)	-	-	-	-	(220)	(304)	-	-	-	-
			2800	14,6	59	(237)	(326)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250 et 350	1000	250	2100	-	30,6	30,6	97	-	-	-	-	-	-	-	197	465	799
			2800	8,3	53	53	142	-	-	-	-	-	-	8,3	257	632	-
300 et 400	1500	300	2100	-	24,3	24,3	91	-	-	-	-	-	-	-	191	458	793
			2800	2,1	46,6	46,6	136	-	-	-	-	-	-	2,1	269	625	-
350	2000	350	2100	-	18,1	18,1	85	-	-	-	-	-	-	-	185	452	787
			2800	-	40,4	40,4	129	-	-	-	-	-	-	-	263	619	-
400	2500	400	2100	-	11,8	11,8	79	-	-	-	-	-	-	-	179	446	780
			2800	-	34,1	34,1	123	-	-	-	-	-	-	-	256	613	-

* plage de pression de commande 1,1...2,4 bars, pression de commande max. 2,6 bars

** plage de pression de commande 1,4...2,7 bars, pression de commande max. 2,9 bars

¹⁾ La pression différentielle admissible (Δp_w) pour clapets équilibrés et à étanchéité PTFE se calcule d'après la relation: $\Delta p_w = \Delta p_m + (D \cdot k)$.

Δp_m = pression différentielle admissible selon le tableau 5a ou 5b, D le ϕ du siège en mm, k = 0,26 pour DN 50 à 100, k = 0,11 pour DN 125 à 150 et k = 0,043 pour DN 200 à 400.

Comment choisir les vannes de réglage

Réf. : VSH (F)

Masoneilan

Le présent manuel regroupe toutes les formules permettant de dimensionner les vannes de réglage. Des chapitres spéciaux sont consacrés aux écoulements biphasiques, à la cavitation des liquides, à la supercompressibilité des gaz ainsi qu'à l'influence des convergents-divergents. Les formules sont groupées en fonction de l'application considérée : liquides, gaz, vapeur d'eau. Pour les fluides compressibles, un premier groupe traite de formules simplifiées qui servent de base à la réalisation des règles à calcul de vannes Masoneilan. Un second groupe fait état de formules plus précises s'appliquant à la fois aux vannes conventionnelles et aux vannes LO-DB. Les formules du second groupe et celles utilisables pour les débits des liquides, en dépit de leur simplicité, donnent des résultats dont la précision est analogue à celle fournie par les formules de l'I.S.A.

Nota : Les calculs de dimensionnement des vannes de réglage et du niveau de pression acoustique peuvent désormais être effectués à l'aide d'un calculateur de poche programmable et du «CVS-Pak» Masoneilan.

coefficient de débit C_v

Le coefficient de débit C_v , utilisé pour la première fois par Masoneilan en 1944, est devenu rapidement l'étalon universel de mesure du débit de fluide qui s'écoule dans une vanne. Ce coefficient est en effet si pratique qu'il est maintenant presque toujours employé dans les calculs qui conduisent au dimensionnement des vannes ou à la détermination des débits qui les traversent.

Par définition, le coefficient C_v est le nombre de gallons U.S. d'eau traversant en une minute une restriction lorsque la chute de pression au passage de cette restriction est de 1 psi (une livre par pouce carré)*.

Par exemple, on dira qu'une vanne possède un C_v de 12 lorsque, sous une chute de pression de 1 psi, elle sera traversée à pleine ouverture par un débit de 12 gallons U.S. d'eau par minute. Le C_v est un repère de grandeur au moyen duquel le technicien peut déterminer rapidement et avec précision la dimension d'une restriction connaissant les conditions de débit, de pression — éventuellement d'autres paramètres annexes — et ceci pour n'importe quel fluide.

* 1 gallon U.S. = 3,785 litres
1 psi = 0,069 bar

Variation du C_v
en fonction de la course du clapet

Course (%)	Caractéristique du clapet	
	Egal pourcentage	Linéaire
10	3,7	10
20	5,3	20
30	7,6	30
40	11	40
50	16	50
60	23	60
70	33	70
80	48	80
90	69	90
100	100	100

Exemple : Le C_v d'une vanne à caractéristique égal pourcentage ouverte à 70 % correspond à 33 % du C_v nominal.

conditions de service

Un dimensionnement précis suppose la connaissance de conditions de service bien déterminées. En général, une des conditions de service doit être estimée (par exemple la chute de pression) et c'est malheureusement sur cette estimation qu'il faut calculer le coefficient de débit C_v de la vanne. Une longue pratique industrielle est alors indispensable. Généralement, les erreurs de dimensionnement proviennent d'une accumulation de coefficients de sécurité qui fait que le C_v calculé est trop grand. Dans ces conditions, le clapet doit effectuer le réglage à une trop faible ouverture, ce qui est défavorable.

densité

L'examen des formules de calcul montre que la densité n'intervient que par sa racine carrée dans le calcul du débit. Cela signifie que — s'il est utile de tenir compte de ce paramètre — sa connaissance avec une grande précision n'est toutefois pas essentielle. Si par exemple la valeur de la densité passe de 0,8 à 0,9 il n'en résulte qu'une variation de 5 % pour le débit.

chute de pression dans la vanne

Celle-ci est parfois très bien définie : simple détente entre deux pressions connues, déversement à l'atmosphère ou réglage entre deux niveaux pratiquement constants. Le plus souvent il faut choisir la chute de pression dans la vanne d'une manière plus ou moins arbitraire; le mieux est alors de procéder par analogie avec des installations similaires; à défaut, on appliquera la règle suivante : la chute de pression dans la vanne doit être égale à 50 % de la chute de pression par frottement dans le reste de la boucle de réglage. Autrement dit, on suppose qu'un tiers de la chute de pression totale doit être absorbé par la vanne, les deux autres tiers l'étant par exemple par un injecteur, un échangeur et bien entendu par les tuyauteries. La proportion de la chute de pression dans la vanne peut paraître excessive mais si celle-ci était complètement éliminée de la boucle de réglage, le débit augmenterait simplement de $\sqrt{3/2}$ soit environ de 23 %.

En fait, il faut analyser complètement les chutes de pression dans le circuit en fonction du débit.

S'il existe une pompe centrifuge à grande hauteur de refoulement, la caractéristique revêt une grande importance et il faut en tenir compte de façon précise pour le choix du type de clapet et son dimensionnement. Une analyse précise permet, lorsque les variations de débit ne sont pas importantes, de n'assigner à la vanne que 15 à 25 % de la chute de pression totale dans le circuit. Ces valeurs doivent toutefois être considérées comme des minima admissibles.

Remarque : Il convient de ne pas perdre de vue que les courbes caractéristiques des vannes de réglage sont définies à chute de pression constante.

Or, dans une boucle de réglage, la chute de pression peut varier avec le débit. Il faut donc calculer les ouvertures en fonction des valeurs du débit compte tenu de la chute de pression correspondant à chaque valeur du débit; le choix de la vanne revient à s'assurer de la compatibilité de sa courbe caractéristique avec les résultats des calculs précédents (Réf. 8).

Il est séduisant de réduire la puissance consommée dans la boucle de réglage et en particulier la chute de pression au niveau de la vanne automatique. Cependant, il est impossible d'obtenir de bons résultats si la vanne ne peut absorber une puissance disponible suffisante pour maintenir constante la grandeur réglée.

débit

Par l'expérience ou par le calcul on peut estimer approximativement le débit normal passant dans une tuyauterie quand l'installation fonctionne à pleine charge. La vanne de réglage doit permettre un débit supplémentaire de 15 à 50 %. On voit donc qu'il est important de ne pas majorer, au préalable, le débit normal par un facteur de sécurité lorsqu'on procède au dimensionnement de la vanne. Les variations du débit, lorsque la boucle de réglage est en fonctionnement, doivent être considérées avec attention. Il arrive souvent qu'une diminution du débit entraîne une augmentation de chute de pression et les variations nécessaires de la section de passage au droit du clapet sont plus importantes qu'il n'apparaît a priori.

Exemple :

- a. Fonctionnement maximum
Débit : 100 m³/h
Chute de pression : 1 bar
- b. A marche réduite
Débit : 10 m³/h
Chute de pression : 4 bar

Dans cet exemple la variation de la section de passage est dans le rapport de 20/1 et non de 10/1 comme on pourrait l'escompter à première vue si la chute de pression demeurait inchangée.

En effet, dans cet exemple, la section de passage dépend du rapport des débits et de la racine carrée de l'inverse du rapport des chutes de pression. Le rapport est bien de :

$$\frac{100\sqrt{4}}{10\sqrt{1}} = \frac{20}{1}$$

Cette relation est déduite de la formule générale de la mécanique des fluides :

$$Q = KS\sqrt{\Delta P}$$

dans laquelle :

- Q est le débit
- K un coefficient numérique
- S la section de passage du fluide
- ΔP la chute de pression dans la vanne

limitation de vitesse à la sortie de la vanne

Bien que le calcul du bruit engendré par une vanne de réglage soit, en général, traité séparément de celui du C_v, il est recommandé de s'assurer, au moment du choix du diamètre de la vanne, que la vitesse du fluide (gaz ou vapeur d'eau) à la sortie de la vanne est en deçà de la vitesse du son. (Voir le manuel Maseuilan « Calcul du bruit des vannes de réglage », page 5)

dimensionnement des vannes de réglage

formules

LIQUIDES (1)

A. Écoulement non critique

Si : $\Delta P < C_v^2 \Delta P_s$

Débit-volume :

$$C_v = 1,16q \sqrt{\frac{G_r}{\Delta P}}$$

Débit-masse :

$$C_v = \frac{1,16W}{\sqrt{G_r \Delta P}}$$

$$\Delta P_s = P_1 - \left(0,96 - 0,28 \sqrt{\frac{P_v}{P_c}}\right) P_v \quad \text{* (Réf. 2)}$$

ou pour simplifier, si $P_v < 0,5P_1$, $\Delta P_s = P_1 - P_v$ (Réf. 7)

C_v = Facteur de débit critique

C_v = Coefficient de débit nécessaire

G_r = Densité à la température de l'écoulement, calculée par rapport à l'eau (1 à 15,6°C)

P_1 = Pression en amont, bar abs.

P_2 = Pression en aval, bar abs.

P_c = Pression au point critique thermodynamique, bar abs. (voir page 4)

P_v = Tension de vapeur du liquide à la température en amont, bar abs.

ΔP = Chute de pression $P_1 - P_2$, bar

ΔP_s = Chute de pression utilisée pour le dimensionnement en écoulement critique, bar

q = Débit-volume du liquide, m³/h

W = Débit-masse du liquide, t/h

*NOTE : $C_v^2 \Delta P_s$ est la valeur de la chute de pression à partir de laquelle l'écoulement est critique (le débit n'augmente alors plus lorsque la chute de pression croît).

Cette formule permettant le calcul de ΔP_s est suffisamment précise pour les cas de calcul habituels.

Cas spéciaux de calcul :

- cavitation (page 9)
- viscosité importante, écoulement laminaire (page 13)
- influence des convergents-divergents (page 10)
- écoulement biphasique (page 14)

(1) Ces formules sont compatibles avec celles préconisées par l'I. S. A. (Instrument Society of America) qui utilise :

$$F_L = C_v \quad \text{et} \quad F_F = 0,96 - 0,28 \sqrt{\frac{P_v}{P_c}}$$

GAZ ET VAPEUR D'EAU (formules simplifiées)

A. Écoulement non critique

Si : $\Delta P < 0,5C_v^2 P_1$

Gaz (débit-volume) :

$$C_v = \frac{Q}{295} \sqrt{\frac{GT}{\Delta P(P_1 + P_2)}}$$

Gaz (débit-masse) :

$$C_v = \frac{47,2W}{\sqrt{\Delta P(P_1 + P_2) G_r}}$$

Vapeur d'eau saturée (débit-masse) :

$$C_v = \frac{72,4W}{\sqrt{\Delta P(P_1 + P_2)}}$$

Vapeur d'eau surchauffée (débit-masse) :

$$C_v = \frac{72,4(1 + 0,00126T_{sh})W}{\sqrt{\Delta P(P_1 + P_2)}}$$

C_v = Facteur de débit critique

C_v = Coefficient de débit nécessaire

G = Densité du gaz à 15,6°C et 1013 mbar abs., calculée par rapport à celle de l'air prise égale à 1

G_r = Densité du gaz à la température de l'écoulement et 1013 mbar abs., calculée par rapport à celle de l'air prise égale à 1

$$= G \frac{288}{T}$$

P_1 = Pression en amont, bar abs.

P_2 = Pression en aval, bar abs.

ΔP = Chute de pression $P_1 - P_2$, bar

Q = Débit-volume du gaz à 15,6°C et 1013 mbar abs. st. m³/h

T = Température absolue du gaz, K = 273 + °C

T_{sh} = Surchauffe de la vapeur d'eau, °C

W = Débit-masse du gaz ou de la vapeur d'eau, t/h

Cas spéciaux de calcul :

- influence des convergents-divergents (page 10)
- correction de compressibilité (page 14)

ON DONNE :

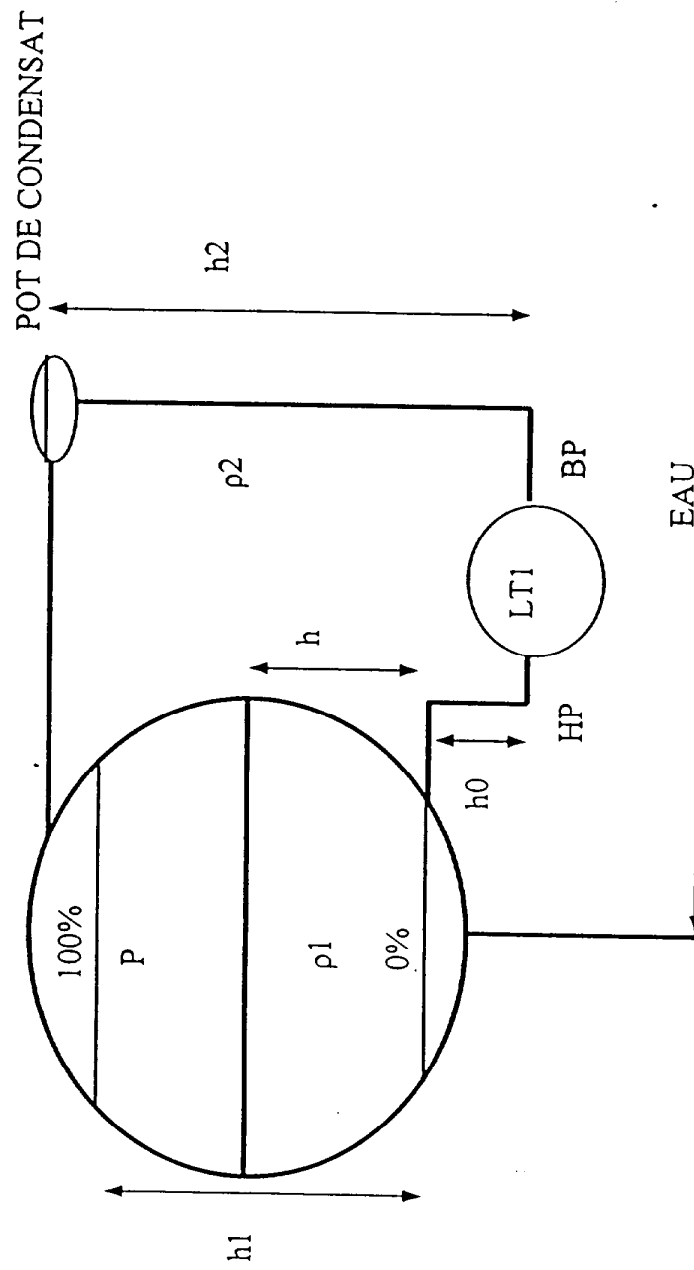
$$h_2 = 16 \text{ m}$$

$$h_1 = 13.5 \text{ m}$$

$$h_0 = 1.25 \text{ m}$$

$$\rho_1 = 1000 \text{ Kg / m}^3$$

$$\rho_2 = 1100 \text{ Kg / m}^3$$



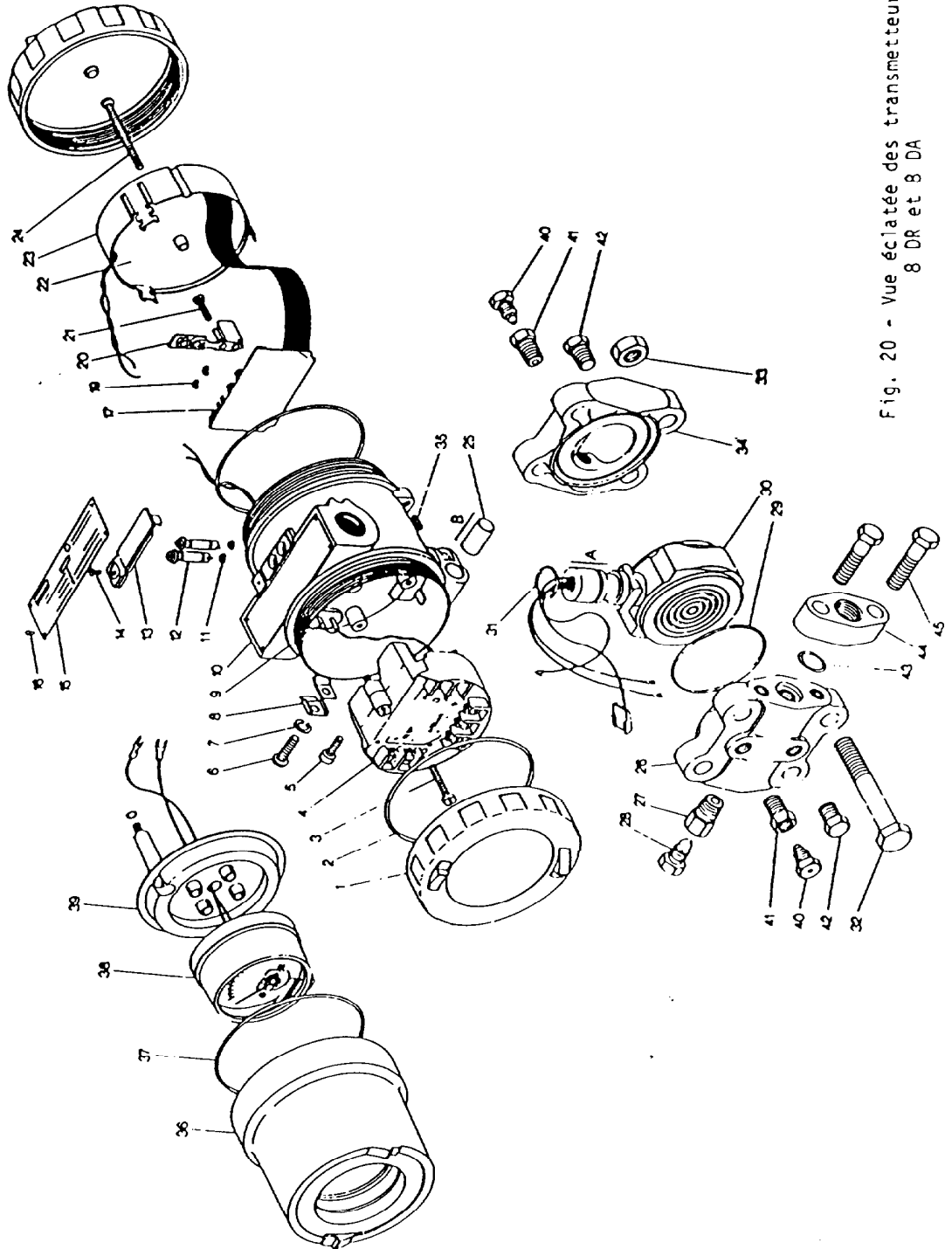


Fig. 20 - Vue éclatée des transmetteurs
8 DR et 8 DA

LISTE DES PIECES (fig. 19 et 20)

TRANSMETTEURS

Description	Repère	Qté pour modèles 8 DB, 8 DM 8 DH, 8 DD	Qté pour modèles 8 DR et 8 DA
Convertisseur 4-20 mA	22	1	1
Capot convertisseur	23	1	1
Cellule de mesure	30	1	1
Carte de compensation de la cellule	17	1	1
Flasques processus	26	2	1
Flasque de mise à l'atmosphère	34	-	1
Boîtier électronique			
- Boîtier	10	1	1
- Filtres antiparasites	9	2	2
- Bornier	4	1	1
- Couvercle	1	2	2
Joints toriques			
- Joint de couvercle	2	2	2
- Joint processus	29	2	1
- Joint de cellule	31	1	1
Vis de réglage	12	2	2
Joint de vis de réglage	11	2	2
Circlips	19	2	2
Support de carte	20	1	1
Vis de serrage	21	1	1
Vis de blocage cellule-boîtier	5	1	1
Clavette	25	1	1
Bouchon 1/4" NPT	27	2	1
Vis de purge ou évent	28	2	1
Boulons des flasques	32-33	4	4
Plaque d'identité	15	1	1
Rivets	16	4	4
Volet rabattable	13	1	1
Vis du volet	14	1	1
Vis du bornier	3	1	1

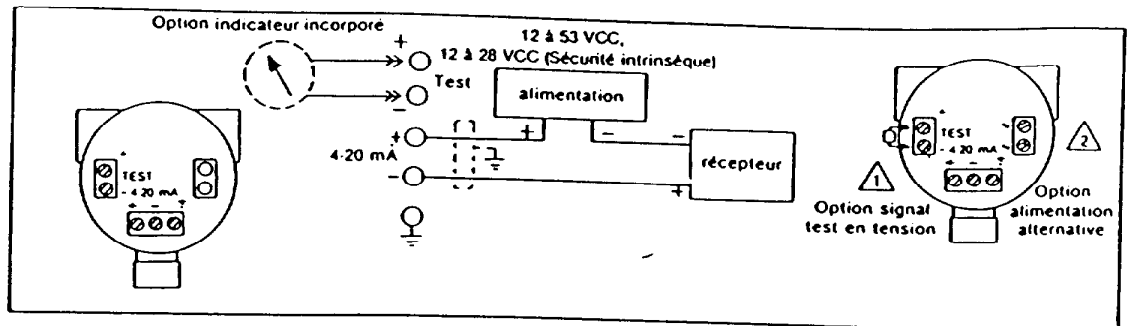


Fig. 17 - RACCORDEMENT ELECTRIQUE

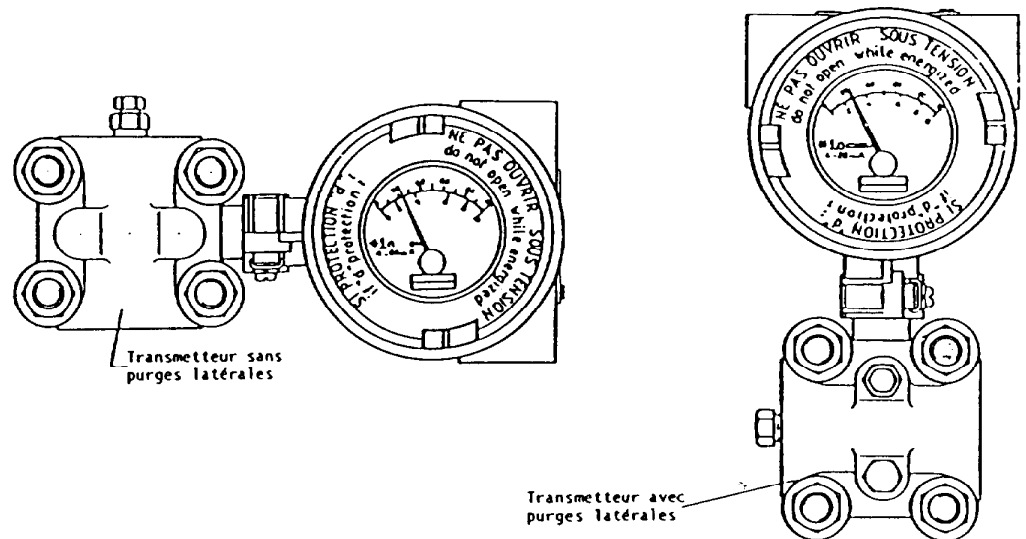


Fig. 18 - MONTAGE DE L'INDICATEUR (OPTION)

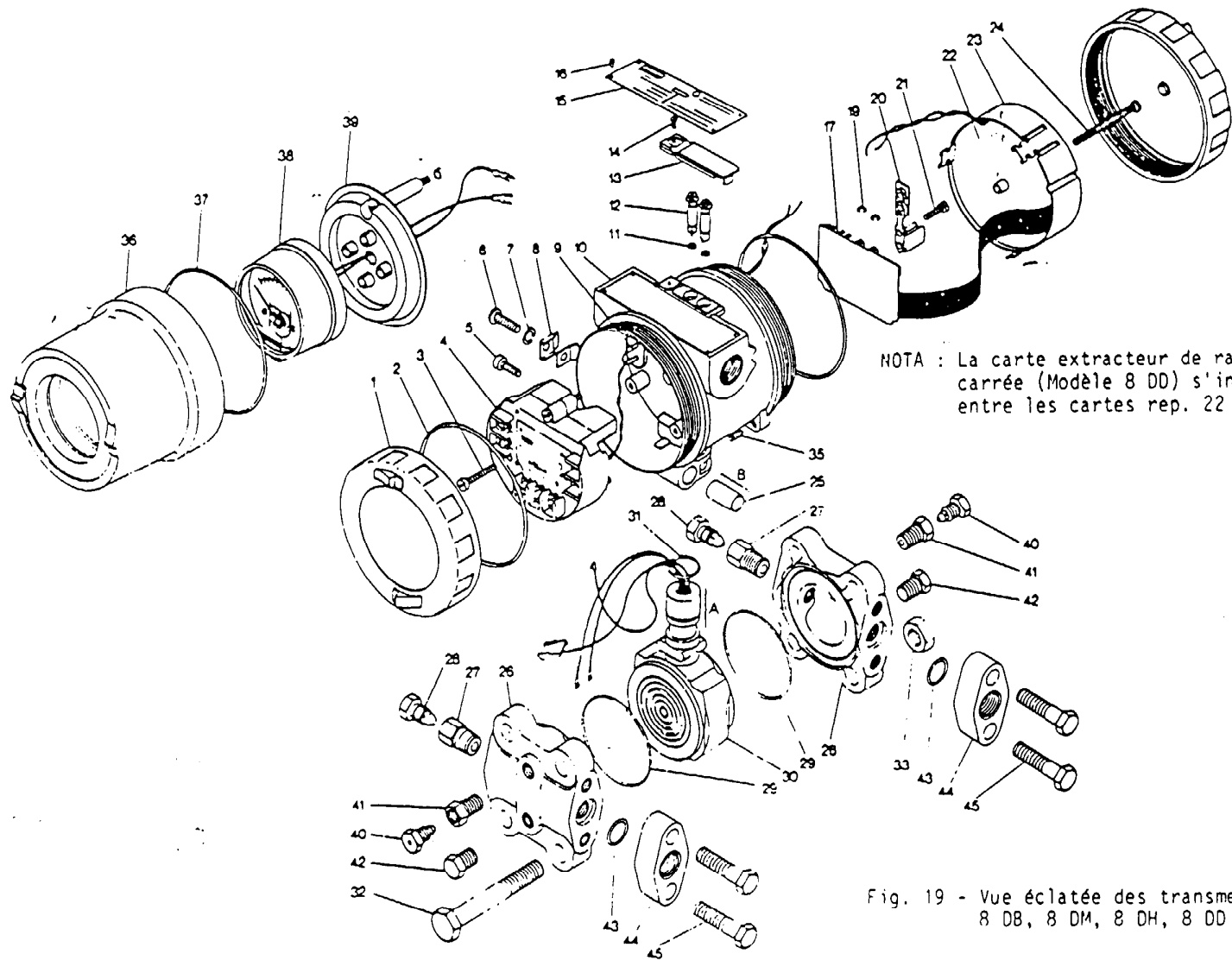


Fig. 19 - Vue éclatée des transmetteurs
 8 DB, 8 DM, 8 DH, 8 DD

CODIFICATION

Informations à fournir à la commande

CODE	MODELE			
A-8 DM	TRANSMETTEUR DE PRESSION DIFFERENTIELLE MOYENNE			
	CODE	ETENDUES DE MESURE		
	C	0 - 12,50 à 75		
	D	0 - 46,00 à 275		
	E	0 - 125,00 à 750		
	- F	0 - 333,00 à 2000		
		mbars ou hPa		
	CODE	MATERIAUX DE CONSTRUCTION FLASQUES ET PURGES MEMBRANES SEPARATRICES		
	11	Z2 CND 17-12 (AISI 316L) Avec huile silicone		
	12	Z2 CND-17-12 (AISI 316L) Z2 CND 17-12 (AISI 316L) Hastelloy C276		
	14	Z2 CND 17-12 (AISI 316L) Tantale		
	15	Z2 CND 17-12 (AISI 316L) Z2 CND 17-12 (AISI 316L) + dorure		
	22	Hastelloy C276 Hastelloy C276		
	24	Hastelloy C276 Tantale		
	44	Flasques* spéciaux pour brides DN 15 Tantale		
	51	Z2 CN 18-10 (AISI 304L)** Z2 CND 17-12 (AISI 316L)**		
	71	Acier au carbone cadmié (1) Z2 CND 17-12 (AISI 316L)		
		Avec huile fluorée		
	1A	Z2 CND 17-12 (AISI 316L) Z2 CND 17-12 (AISI 316L)		
	1B	Z2 CND 17-12 (AISI 316L) Hastelloy C276		
	1C	Z2 CND 17-12 (AISI 316L) Tantale		
	1D	Z2 CND 17-12 (AISI 316L) Z2 CND 17-12 (AISI 316L) + dorure		
	2B	Hastelloy C276 Hastelloy C276		
	2C	Hastelloy C276 Tantale		
	4C	Flasques* spéciaux pour brides DN 15 Tantale		
	7A	Acier au carbone cadmié (1) Z2 CND 17-12 (AISI 316L)		
	CODE	JOINTS D'ETANCHEITE		
	1	Viton		
	2	PTFE		
	3	Ethylène Propylène		
	4	Viton acide fort		
	5	Viton revêtu PTFE		
	CODE	CLASSIFICATION		
	1	Indice		
	CODE	OPTIONS		
	Consulter: Bailey Sereg	Antidéflagrant (CENELEC) Sécurité intrinsèque (CENELEC) Indicateur incorporé Event de purge latérale Dégraissage O2 Pression statique 310 bar etc.		
A-8 DM			1	

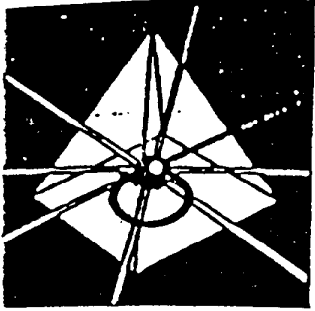
* Sans purge ** Pour séparateurs à membrane (1) Purges ou évènements : Z2 CND 17-12 (AISI 316L)

CODIFICATION

Informations à fournir à la commande

CODE	MODELE				
A-8 DH	TRANSMETTEUR DE HAUTE PRESSION DIFFERENTIELLE				
	CODE	ETENDUES DE MESURE			
	J	0 - 1 à 6			
	L	0 - 3 à 18 bars ou 10 ⁵ Pa			
	N	0 - 11,70 à 70			
	CODE	MATERIAUX DE CONSTRUCTION			
		FLASQUES ET PURGES	MEMBRANES SEPARATRICES		
		Avec huile silicone			
	11	Z2 CND 17-12 (AISI 316L)	Z2 CND 17-12 (AISI 316L)		
	12	Z2 CND-17-12 (AISI 316L)	Hastelloy C276		
	15	Z2 CND 17-12 (AISI 316L)	Z2 CND 17-12 (AISI 316L) + dorure		
	22	Hastelloy C276	Hastelloy C276		
	71	Acier au carbone cadmié (1)	Z2 CND 17-12 (AISI 316L)		
		Avec huile fluorée			
	1A	Z2 CND 17-12 (AISI 316L)	Z2 CND 17-12 (AISI 316L)		
	1B	Z2 CND 17-12 (AISI 316L)	Hastelloy C276		
	1D	Z2 CND 17-12 (AISI 316L)	Z2 CND 17-12 (AISI 316L) + dorure		
	2B	Hastelloy C276	Hastelloy C275		
	7A	Acier au carbone cadmié (1)	Z2 CND 17-12 (AISI 316L)		
		CODE	JOINTS D'ETANCHEITE		
		1	Viton		
		2	PTFE		
		3	Ethylène Propylène		
		CODE	CLASSIFICATION		
		1	Indice		
			CODE	OPTIONS	
			Consulter	Antidéflagrant (CENELEC) Sécurité intrinsèque (CENELEC) Indicateur incorporé Event de purge latérale Dégraissage O2. Pression statique 280 bar (Modèles 8 DHJ et L) etc.	
			Bailey Sereg		
A - 8 DH	:		1		

(1) Purges ou événements : Z2 CND 17-12 (AISI 316L)

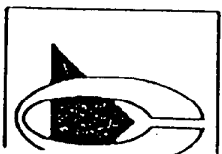


MICROCOR[®] M4

Régulateur universel

Manuel de mise en service

	Pages
1 - GENERALITES - GUIDE DE CONFIGURATION	4
2 - MISE EN PLACE	7
3 - RACCORDEMENT	9
4 - DIALOGUE UTILISATEUR	14
5 - REGLAGE DES PARAMETRES DE REGULATION	23
6 - CONFIGURATION MATERIELLE ET LOGIGIELLE	26
7 - COMMUNICATION NUMERIQUE	36
8 - METROLOGIE	41
9 - AUTO-CALIBRATION	44



3 - RACCORDEMENT

3-1 RECOMMANDATIONS GENERALES DE CABLAGE.

➤ *Les précautions de raccordement décrites ci-après doivent être respectées pour que l'appareil installé dans son environnement d'utilisation soit en conformité avec les directives européennes concernant :*

- la compatibilité électromagnétique : 89/336 CEE
- les règles de sécurité basse tension : DBT 73/23 CEE modifiée par la directive 93/68 CEE.

Si MICROCOR M4 est utilisé d'une façon qui n'est pas spécifiée dans ce manuel de mise en service, la protection assurée par l'appareil peut être compromise.

3.1.1 Raccordement secteur

MICROCOR M4 est destiné à être raccordé en permanence au réseau d'alimentation. En conséquence, l'utilisateur doit prévoir un dispositif identifiable de coupure de l'alimentation, situé dans l'armoire près de l'appareil (interrupteur ou dispositif similaire).

L'installation d'un fusible de protection identifiable monté près de l'appareil, est recommandé : calibre 250 mA 230V_{AC}.

Dans le cas où plusieurs appareils sont montés dans la même armoire, leur alimentation doit être la plus directe possible : câbler en étoile en évitant le repiquage d'un appareil à l'autre.

Utiliser des lignes différentes pour l'alimentation des appareils d'instrumentation et des bobines de relais ou contacteurs.

Si le réseau d'alimentation est perturbé en particulier par la commutation de puissances importantes au moyen de contacteurs ou de gradateurs à thyristors, la partie instrumentation devra être alimentée par une transformateur d'isolement avec écran relié à la terre.

3.1.2 Mise à la terre

Les bornes de terre de tous les appareils doivent être reliées en étoile en un même point (masse métallique de l'installation) par un conducteur de section égale à celle des fils d'alimentation.

Afin d'éviter les perturbations liées au mode commun, il est essentiel d'assurer l'équipotentialité des masses de tous les équipements reliés aux entrées - sorties de l'appareil.

3.1.3 Raccordement des entrées-sorties

Séparer physiquement, tout au long de leur cheminement les lignes relatives aux entrées (mesure, consigne, logique), et sorties (analogiques, communication numérique) des câbles de puissance, de commande de charges selfiques (bobines de relais, contacteurs,...).

Utiliser des goulottes ou chemins de câbles indépendantes ou cloisonnés.

Un même câble ne peut transmettre que des signaux de nature identique.

Réaliser les raccordements avec des câbles blindés munis de fils torsadés.

➤ *Le blindage sera impérativement relié à la terre en un seul point, côté borne de terre du régulateur de préférence.*

3.1.4 Sorties relais

Les contacts ouverture et fermeture des relais sont protégés par des composants d'antiparasitage. Dans certains cas d'utilisation, il sera cependant nécessaire de câbler des circuits d'antiparasitage RC directement aux bornes des charges selfiques (bobines de contacteurs et relais, enroulements de servomoteurs) afin de limiter les surtensions à la coupure de leur alimentation.

3-2 SCHEMAS DE RACCORDEMENT

3.2.1 Régulation continue, discontinue ou chaud froid



POSITION DES EPINGLES E2.E3 EN FONCTION DU TYPE D'ENTREE

ENTREE MESURE			POSITION DES EPINGLES	
TYPE	CALIBRE	CONFIGURATION LOGICIELLE	E2	E3
THERMOCOUPLES : B, J, K, L, N, R, S, T, Wre 5/26 Pyromètres optiques RTC11A, C	50 mV	CAPT	Ouverte	Fermée
SONDES : Pt 100 Ω , Ni 100 Ω THERMOCOUPLES : E, Ni/NiMo18	100 mV	CAPT	Ouverte	Ouverte
COURANT EN MA AVEC SHUNT 2,5 Ω \pm 0,1%	0-20 mA	0-20 mA	Ouverte	Ouverte
	4-20 mA	4-20 mA		
	\pm 20 mA	\pm 20 mA		
TENSION en millivolts	0-50 mV	U NORM	Ouverte	Fermée
	10-50 mV	U DEC.		
	\pm 50 mV	U SYM.		
	0-100 mV	U NORM	Ouverte	Ouverte
	20-100 mV	U DEC.		
	\pm 100 mV	U SYM.		
TENSION EN VOLTS	0-2,5 V	0-20 mA	Fermée	Fermée
	0,5-2,5 V	4-20 mA		
	\pm 2,5 V	\pm 20 mA		
	0-5 V	U NORM	Fermée	Fermée
	1-5 V	U DEC.		
	\pm 5V	U SYM.		
	0-10 V	U NORM	Fermée	Ouverte
	2-10 V	U DEC.		
	\pm 10 V	U SYM.		

EPINGLE



Fermée



ouverte



En sortie usine, les appareils sont configurés en type thermocouple K - calibre 50 mV → E2 ouverte et E3 fermée.

Figure 11

6.4 CONFIGURATION DES ENTREES

➤ La modification des paramètres est possible uniquement lorsque le code "13" est entré et le contact K2 en position ouverte.

Ordre de défilement des paramètres après la sélection du menu CONFIG ENTREE (voir organigramme général §4.3).

ENTREE : Sélection du type d'entrée (voir tableau §6.1 pour mettre en conformité la configuration matérielle des épingles E2-E3).

. CAPT : Thermocouples, sonde Pt, pyromètre optique.

. 0/20 mA : Entrée courant : nécessité de raccorder un shunt $2,5 \Omega - 0,1 \%$ sur le bornier (voir § 3.2).
 . 4/20 mA
 . ± 20 mA

. U NORM : Entrées tension mV ou V normales.

. U DEC. : Entrées tension mV ou V décalées.

. U SYM. : Entrées tension mV ou V symétriques.

CAPT : Sélection du type de capteur et de la table de linéarisation

SELECTION	CAPTEUR	Résolution d'affichage	Etendue de mesure °C
Ni 100	Sonde nickel 100Ω à 0°C	0,1	-60,0/180,0
Pl D	Sonde platine 100Ω à 0°C - DIN	1	-200/530
Pl D 0,1	Sonde platine 100Ω à 0°C - DIN	0,1	-199,9/530,0
Pl J 0,1	Sonde platine 100Ω à 0°C - JIS	0,1	-190,0/530,0
J	Thermocouple J	1	-200/870
J 0,1	Thermocouple J	0,1	-199,9/530,0
K	Thermocouple K	1	-60/1232
K 0,1	Thermocouple K	0,1	-199,9/530,0
T	Thermocouple T	1	-200/400
T 0,1	Thermocouple T	0,1	-199,9/400,0
S	Thermocouple S	1	-50/1760
R	Thermocouple R	1	-50/1760
E	Thermocouple E	1	-60/1000
B	Thermocouple B	1	300/1800
L	Thermocouple L	1	-200/850
WRe 5/26	Thermocouple WRe 5/26 (Hoskins 1974)	1	0/2200
Ni M018	Thermocouple Ni/Ni Mo 18	1	0/1400
N	Thermocouple N	1	-200/1300
RTC 11 A	Pyromètre optique	1	900/1900
RTC 11 C	Pyromètre optique	1	700/1400

Entrées mA ou tension	RA CAR	Racine carrée	0,1	0/255,9
	LIN	Entrées mA - mV - linéaires seulement	1 - 0,1 - 0,01 - 0,001	-1999/9999

6-5 CONFIGURATION DES SORTIES

Affectation des sorties disponibles dans MICROCOR M4 en fonction du type de régulation choisie dans le §6 (paramètre Type).

TYPE DE REGULATION	SORTIES PUISSANCE		SORTIES ALARME			REPETITION MESURE OU CONSIGNE
	Y1	Y2	Y2	Y3	Y4	
Continue	SA1	-	R2	R3	R1	
	SA2		R2	R3	SL	SA1
Discontinue	R1		R2	R3	SL	SA1
	SL		R2	R3	R1	SA1
Pas à pas	R1	R2	-	R3	SL	SA1
Chaud / froid Y1/Y2	R1	R2		R3	SL	SA1
	R1	SA1	R2	R3	SL	
	SL	R2		R3	R1	SA1
	SL	SA1	R2	R3	R1	
	SA1	R1	R2	R3	SL	
	SA1	SL	R2	R3	R1	
	SA1	SA2	R2	R3	SL	
	SA2	R2		R3	SL	SA1
	R2	SA2		R3	SL	SA1
				R3	SL	SA1

- Y1-Y4 : numéro des sorties en conformité avec le dialogue et le raccordement
 R1-R2-R3 : relais à contact inverseur
 SL : sortie logique 0/10V
 SA1-SA2 : sortie analogique mA.

➤ La modification des paramètres est possible uniquement lorsque le code "13" est entré et le contact K2 est ouvert.

Ordre de défilement des paramètres après la sélection du menu CONFIG SORTIE (voir organigramme général §4.3) :

AFF.A1 : Affectation de la sortie analogique SA1
 - CONSIG : affectation à la retransmission de la consigne
 - MESURE : affectation à la retransmission de la mesure.

CAL.A1 : Calibre de la sortie analogique SA1
 - ± 20 mA
 - 0/20 mA
 - 4/20 mA } → Résistance de charge maxi = 600 Ω
 mini = 0 Ω

CAL.A2 : Calibre de la sortie analogique optionnelle SA2
 - 0/20 mA
 - 4/20 mA } → Résistance de charge maxi = 500 Ω
 mini = 0 Ω

SENS : Sens d'action de la régulation continue ou discontinue.

INVERS : action inverse. Dans la bande proportionnelle, la sortie régulation diminue lorsque la mesure augmente. Cette action est adaptée à une régulation dont la consigne est supérieure à la température ambiante (chauffage).

DIRECT : action directe. Dans la bande proportionnelle, la sortie régulation augmente lorsque la mesure augmente. Cette action est adaptée à une régulation dont la consigne est inférieure à la température ambiante (refroidissement).

HYST Y1 : Hystérésis de commutation de la sortie régulation discontinue et pas à pas.
 Étendue de réglage : 0 à 100 points d'affichage.
 - En régulation discontinue : actif lorsque XP = 0% (fonctionnement en tout ou rien).
 - En régulation pas à pas : crée une bande morte neutralisant la commande de sortie tant que l'écart mesure-consigne est inférieur à HYST Y1 réglé.

voies configurables A 6000

généralités

L'enregistreur EA 6000 possède 6 entrées de mesures configurables individuellement par le clavier ou par PC. Il peut être fourni en 2 largeurs de papier 100 mm ou 150 mm.

Les courbes, tracées en 6 couleurs différentes, sont complétées par des inscriptions alphanumériques (date, heure, échelles, vitesse etc. ...) et par 3 afficheurs alphanumériques en façade indiquant la valeur mesurée, le repère ou l'unité physique et le numéro de voie scrutée.

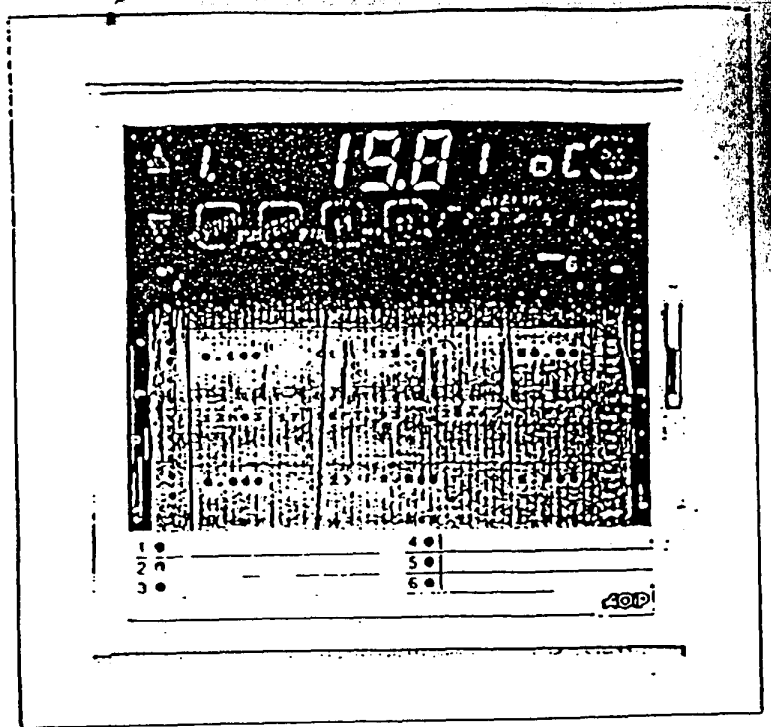
6 voyants d'état sont affectés aux alarmes.

So faible profondeur, 200 mm, facilite son intégration en armoire de contrôle.

Une architecture modulaire accroît les capacités de l'appareil : trois slots options peuvent ainsi accueillir

- des cartes alarmes (1 ou 2 relais),
- des recopies mesures (courant ou tension),
- des alimentations capteurs et la communication numérique au protocole MODBUS.

1.7 Raccordement



Fonctions

- Scrutation : 1 seconde/voie.
- Précision : 0.1 % du calibre.
- Pour les thermocouples, ajouter l'erreur due à la correction de jonction de référence interne : 0.5°C à 25°C + 0.5°C par 10°C.
- Pour les sondes Pt 100, la précision est donnée pour une résistance de ligne de 20 Ω max.
- Rupture du signal d'entrée : pour les 6 voies analogiques, affichage clignotant

6 entrées analogiques

- Courant : 0/20 mA, 4/20 mA (avec shunt 50 ou 250 Ω à 0.1 %).
- Tension : - 25/+ 25 mV, 0/20 mV, 0/65 mV, 0/125 mV, 0.2/1 V, 0/1 V, 0/5 V, 1/5 V.
- Résistance : 100 Ω à 10 kΩ.

• Température par thermocouples :

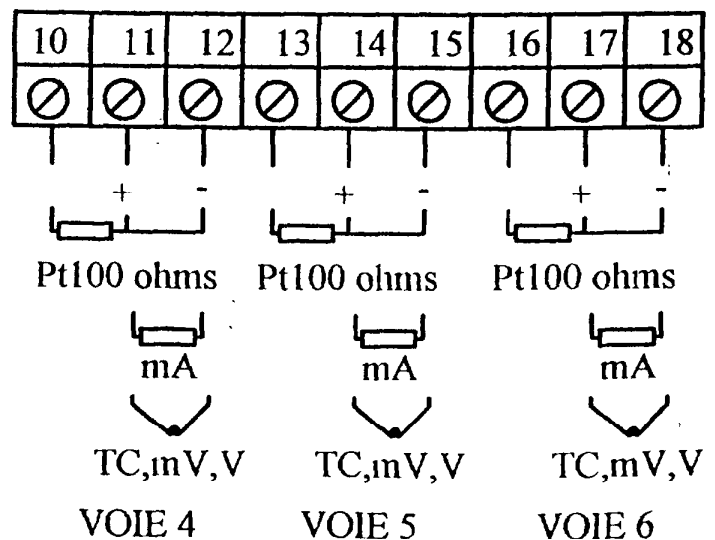
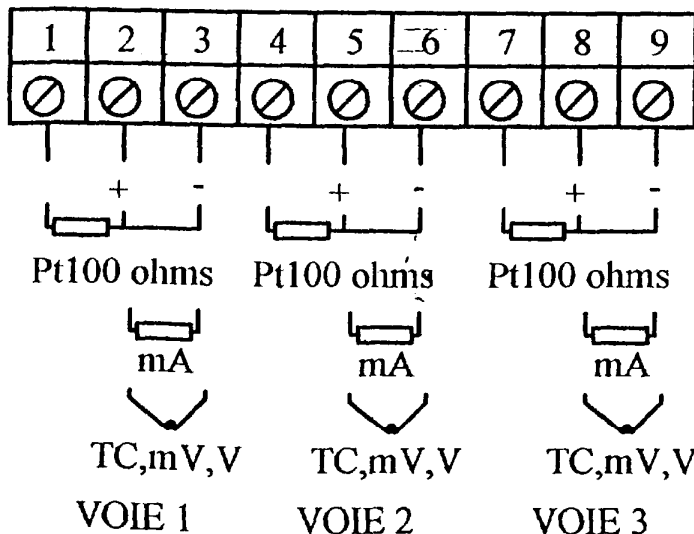
- K - 50/500°C
- 50/1373°C
- J - 50/370°C
- 50/1200°C
- I - 50/400°C
- S - 50/1769°C
- R - 50/1769°C
- N - 50/600°C
- 50/1300°C
- B : - 50/1820°C.
- Température par sondes Pt 100 Ω à 0°C : - 50/200°C
- 200/650°C.

4 entrées logiques

- Contact sec
- 0/5 V à 0/10 V.

12 alarmes

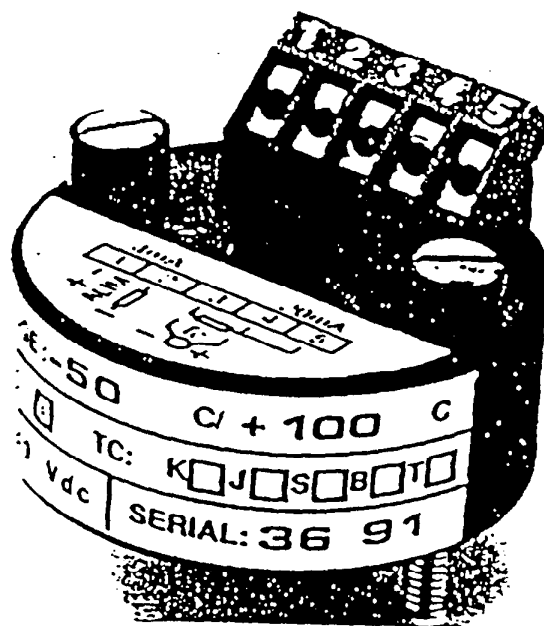
Les alarmes hautes ou basses sont configurables avec action sur voyants et/ou sur relais de sortie.



TRANSMETTEUR 2 FILS ENTREE SONDE A RESISTANCE PLATINE MONTAGE EN TETE DE CANNE Type : CAL P 40

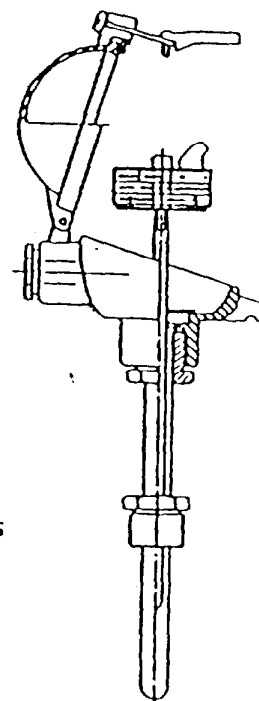
PRESENTATION :

Le convertisseur de mesure CAL P 40 permet de générer, pour une grandeur d'entrée issue d'une sonde à résistance platine (3 fils, type Pt 100 ... Pt 1000), un courant de sortie linéaire 4 - 20 mA en technique 2 fils.



DESCRIPTION :

- Boîtier circulaire en matière plastique
- Montage en tête de canne (selon DIN 43779)
- Raccordement par bornes à visser (section nominale : 2.5 mm²)
- Réglages de début et fin d'échelle par potentiomètres :
 - . +/- 15 % en version standard
 - . Versions à réglages élargis
- Sécurité haute en cas de rupture capteur (Sécurité basse sur demande)
- protection contre les inversions de polarités
- Linéarisation en série
- Montage anti-vibratoire :
 - . ajustement optimal de la sonde dans le doigt de gant
 - . meilleure précision
 - . meilleure fiabilité



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

Entrée :

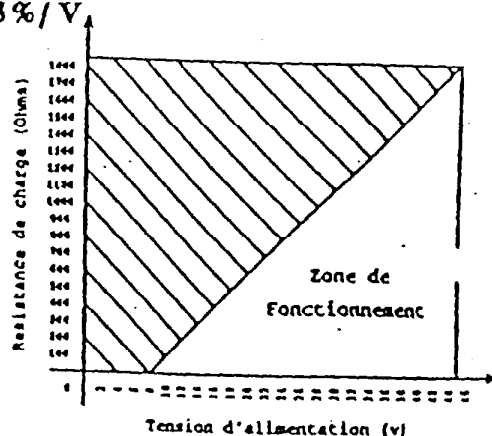
- Sonde à résistance platine : 3 fils, Pt 100 ... Pt 1000
- Etendue de mesure minimum : 30 °C
- Personnalisation de l'étendue de mesure en fin de fabrication

Sortie :

- Alimentation : 9 à 45 Vdc
- Influence de la tension d'alimentation sur la mesure : 0.003 % / V
- Courant : 4 - 20 mA linéarisé
- Charge maxi. : charge = (Valim-8.2)/0.02
: 800 Ohms à Valim=24V
: 1600 Ohms à Valim=40V
- Influence de la charge : 0.005 % / 100 ohms

Renseignements complémentaires :

- Réglage du zéro : +/- 15%
- Réglage de la sensibilité : +/- 15%
- (Ces réglages peuvent toutefois être modifiés sur simple demande)
- Précision : 0.2 % de l'étendue de mesure
- Temps de réponse : < 30 mS
- Stabilité thermique : < 0.01 % / °C
- Température de stockage : -20 / +85°C
- Température d'utilisation : 0 / +60°C

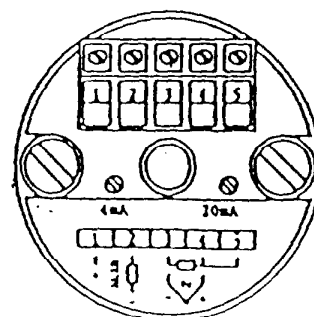
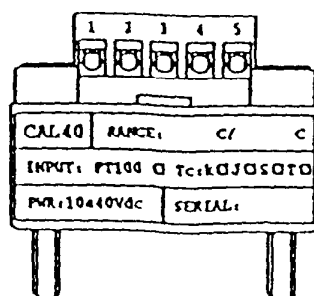
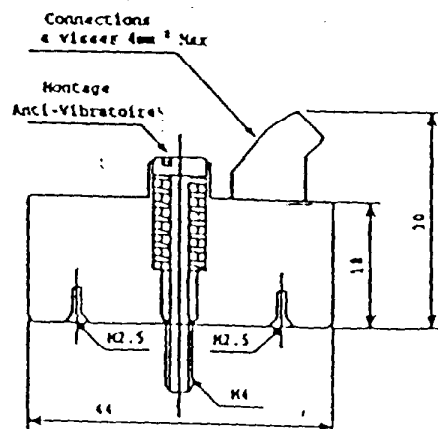


Versions réglables :

CAL P₁ 40 : 0 - 100 °C réglable dans toutes les gammes comprises entre 0 et 200 °C
Etendue mini. : 60 °C

CAL P₂ 40 : 0 - 200 °C réglables dans toutes les gammes comprises entre 0 et 400 °C
Etendue mini. : 100 °C

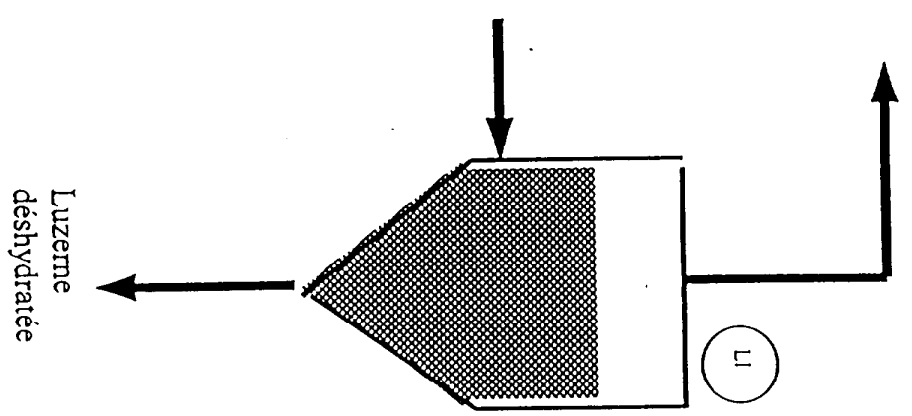
Raccordements et encombrement :



CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES METHODES DE MESURE DE NIVEAU

Principe de mesure	Technique de mesure	Avantages	Inconvénients
Méthodes intrusives			
Principe d'Archimède	Systèmes à flotteur	Adapté à divers produits liquides. Robustesse, fiabilité, large gamme de prix, bonne précision.	Erreur introduite par la variation d'enfoncement du flotteur (en cas de variation de densité)
	Systèmes à plongeur (tube de torsion)	Bonne précision, fiabilité, pression maximale admissible de 200 à 300 bars	Dépend de la masse volumique du liquide
Palpage	Palpeurs électromécaniques	Fonctionnement simple et sur, Grande étendue de mesure (jusqu'à 70m)	Mesure non continue. Eviter de situer le palpeur dans le parcours de remplissage
Principe du condensateur capacitif	Sondes capacitives	Absence de pièces mobiles, très robuste, haute résistance aux conditions industrielles.	Dépend des caractéristiques électriques du produit. Contraintes mécanique du produit sur la sonde
Mesure de pression	Méthode du bulle à bulle	Simplicité, se prête bien aux fluides corrosifs	Branchement d'air ou de gaz, risque de colmatage du tube de bullage
	Méthode directe (capteur à membrane)	Simplicité d'installation, de réglage, bonne précision, adaptation aux conditions industrielles	Dépend de la masse volumique du produit
Méthodes non intrusives			
Pesage	Système à pesons	Excellente précision, convient pour les transactions commerciales ou pour des dosages précis	Mise en œuvre pouvant être lourde, difficile et onéreuse, mesure d'une masse
Réflexion d'une onde acoustique	Mesure du temps de retour d'un écho sonore ou ultrasonore	Facile d'installation. Adapté à divers produits liquides ou solides	Restrictions pour les produits poussiéreux, moussant, peu réflecteurs
Réflexion d'une micro-onde	Mesure du temps de retour d'un écho micro-onde	Facilité d'installation, très bonne précision, mesure indépendante de la température et de l'atmosphère traversée	Prix élevé

Air recyclé à 120°C



Variateurs de vitesse pour moteurs :



Présentation, caractéristiques :
pages 2/18 à 2/23
Références :
pages 2/24 et 2/25
Encombrements, schémas :
pages 2/34 à 2/39
Réglages, fonctions :
pages 2/44 à 2/57

Altivar 28
Départs-moteurs

asynchrones

Associations à monter par vos soins (suite)

Tension d'alimentation triphasée 380 à 415 V

Pour moteurs 0,75 à 15 kW ou 1 à 20 HP

Disjoncteur-moteur

NS80HMA : produit commercialisé sous la marque Merlin Gerin.

Composition des contacteurs

LC1-K06 et LC1-K09 : 3 pôles + 1 contact auxiliaire "F"

LC1-D18 à LC1-D32 : 3 pôles + 1 contact auxiliaire "F"

Puissances normalisées des moteurs triphasés 4 pôles 50/60 Hz 400 V (1)		Disjoncteur Référence	Calibre	Icc ligne présumé maxi.	Contacteur Référence de base à compléter par le repère de la tension (2)	Variateur de vitesse Référence
kW	HP		A	kA		
0,75	1	GV2-L08	4	5	LC1-K0610●●	ATV-28HU18N4
1,5	2	GV2-L10	6,3	5	LC1-K0610●●	ATV-28HU29N4
2,2	3	GV2-L14	10	5	LC1-K0610●●	ATV-28HU41N4
3	-	GV2-L14	10	5	LC1-K0610●●	ATV-28HU54N4
4	5	GV2-L16	14	5	LC1-K0610●●	ATV-28HU72N4
5,5	7,5	GV2-L22	25	22	LC1-D09●●●●	ATV-28HU90N4
7,5	10	NS80HMA50	50	22	LC1-D18●●●●	ATV-28HD12N4
11	15	NS80HMA50	50	22	LC1-D32●●●●	ATV-28HD16N4
15	20	NS80HMA50	50	22	LC1-D32●●●●	ATV-28HD23N4

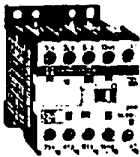
(1) Les valeurs exprimées en HP sont conformes au NEC (National Electrical Code).

(2) Tensions du circuit de commande usuelles.

Circuit de commande en courant alternatif.

	Volts ~	24	48	110	220	230	240
LC1-D	50 Hz	B5	E5	F5	M5	P5	U5
	60 Hz	B6	E6	F6	M6	-	U6
	50/60 Hz	B7	E7	F7	M7	P7	U7
LC1-K	Volts ~	24	48	110	220/ 230	230	230/ 240
	50/60 Hz	B7	E7	F7	M7	P7	U7

Autres tensions entre 24 et 660 V, ou circuit de commande en courant continu, consulter notre agence régionale.



GV2-L
+
LC1-K
+
ATV-28

Variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones

Présentation, caractéristiques :
pages 2/18 à 2/23
Références :
pages 2/24 et 2/25
Encombrements, schémas :
pages 2/34 à 2/39
Réglages, fonctions :
pages 2/44 à 2/57

Altivar 28
Départs-moteurs

Associations à monter par vos soins

Applications

Les associations proposées ci-dessous permettent de réaliser un départ-moteur complet composé d'un disjoncteur, d'un contacteur et d'un variateur de vitesse Altivar 28.

Le disjoncteur assure la protection contre les courts-circuits accidentels, le sectionnement, voire la consignation. Le contacteur assure la commande et la gestion des sécurités éventuelles, ainsi que l'isolement du moteur à l'arrêt. Le variateur de vitesse Altivar 28 est protégé par son électronique contre les courts-circuits entre phases et entre phase et terre ; il assure donc la continuité de service, ainsi que la protection thermique du moteur.

Tension d'alimentation monophasée 200 à 240 V ou triphasée 200 à 230 V

Pour moteurs 0,37 à 7,5 kW ou 0,5 à 10 HP

Disjoncteur-moteur

NS80HMA : produit commercialisé sous la marque Merlin Gerin.

Composition des contacteurs

LC1-K06 et LC1-K09 : 3 pôles + 1 contact auxiliaire "F"

LC1-D12 à LC1-D32 : 3 pôles + 1 contact auxiliaire "F"

LC1 D40 : 3 pôles + 1 contact auxiliaire "F", + 1 contact auxiliaire "O"

Puissances normalisées des moteurs triphasés 4 pôles 50/60 Hz 230 V (1)		Disjoncteur Référence	Calibre	Icc ligne présumé maxi.	Contacteur Référence de base à compléter par le repère de la tension (2)	Variateur de vitesse Référence
kW	HP		A	kA		
0,37	0,5	GV2-L14	10	1	LC1-K0610●●	ATV-28HU09M2
0,75	1	GV2-L14	10	1	LC1-K0610●●	ATV-28HU18M2
1,5	2	GV2-L20	18	1	LC1-K0610●●	ATV-28HU29M2
2,2	3	GV2-L22	25	1	LC1-D12●●●●	ATV-28HU41M2
3	-	GV2-L20	18	5	LC1-D09●●●●	ATV-28HU54M2
4	5	GV2-L22	25	5	LC1-D12●●●●	ATV-28HU72M2
5,5	7,5	NS80HMA50	50	22	LC1-D32●●●●	ATV-28HU90M2
7,5	10	NS80HMA50	50	22	LC1-D32●●●●	ATV-28HD12M2

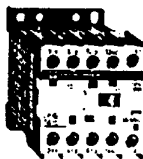
(1) Les valeurs exprimées en HP sont conformes au NEC (National Electrical Code).

(2) Tensions du circuit de commande usuelles.

Circuit de commande en courant alternatif.

	Volts ~	24	48	110	220	230	240
LC1-D	50 Hz	B5	E5	F5	M5	P5	U5
	60 Hz	B6	E6	F6	M6	-	U6
	50/60 Hz	B7	E7	F7	M7	P7	U7
LC1-K	Volts ~	24	48	110	220/ 230	230	230/ 240
	50/60 Hz	B7	E7	F7	M7	P7	U7

Autres tensions entre 24 et 660 V, ou circuit de commande en courant continu, consulter notre agence régionale.



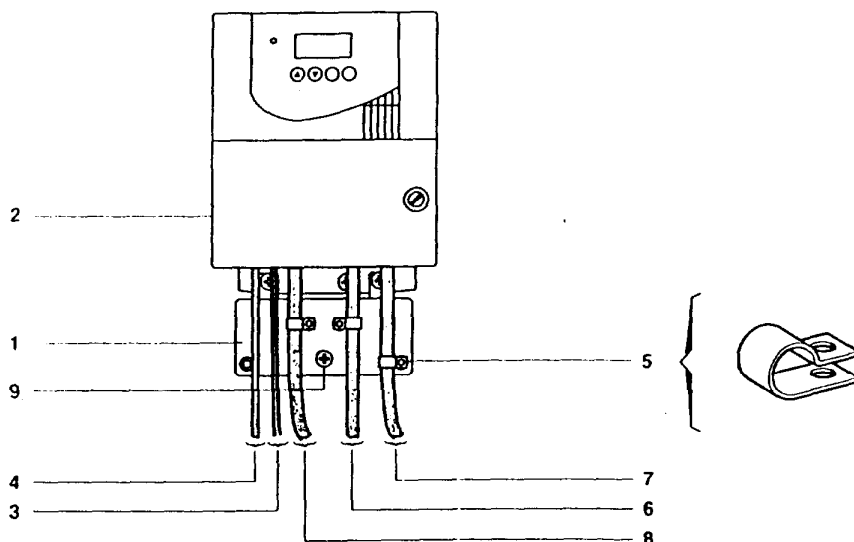
GV2-L
+
LC1-K
+
ATV-28

Préréglage usine du variateur

Le variateur est livré prêt à l'emploi pour la plupart des applications, avec les fonctions et réglages suivants :

- réseau : 50 Hz,
- tension moteur : 230 V (ATV28●●●●M2) ou 400 V (ATV28●●●●N4),
- rampes : 3 secondes,
- petite vitesse : 0 Hz, grande vitesse : 50 Hz,
- courant thermique moteur = courant nominal variateur,
- courant de freinage par injection à l'arrêt = 0,7 courant nominal variateur, pendant 0,5 seconde,
- fonctionnement à couple constant avec contrôle vectoriel de flux sans capteur,
- entrées logiques :
 - 2 sens de marche (LI1, LI2), commande 2 fils,
 - 4 vitesses présélectionnées (LI3, LI4) : 0 Hz, 10 Hz, 15 Hz, 50 Hz,
- entrées analogiques :
 - AI1 consigne vitesse 0 + 10 V,
 - AI2 (0 + 10 V) ou AIC (0, 20 mA) sommatrice de AI1,
- relais R2 : consigne vitesse atteinte,
- sortie analogique AO : fréquence moteur,
- limitation automatique de la rampe de décélération en cas de freinage excessif,
- fréquence de découpage 4 kHz,
- fréquence aléatoire.

Plan d'installation



- 1 Platine en tôle fournie avec le variateur, à monter sur celui-ci (plan de masse).
- 2 Allivar 28.
- 3 Fils ou câble d'alimentation non blindés.
- 4 Fils non blindés pour la sortie des contacts du relais de sécurité.
- 5 Fixation et mise à la masse des blindages des câbles 6, 7 et 8 au plus près du variateur :
 - mettre les blindages à nu,
 - utiliser des colliers de dimensions appropriées, sur les parties dénudées des blindages, pour la fixation sur la tôle 1. Les blindages doivent être suffisamment serrés sur la tôle pour que les contacts soient bons.
 - types de colliers : métalliques inoxydables.
- 6 Câble blindé pour raccordement du moteur, avec blindage raccordé à la masse aux deux extrémités. Ce blindage ne doit pas être interrompu, et en cas de borniers intermédiaires, ceux-ci doivent être en boîtier métallique blindé CEM.
- 7 Câble blindé pour raccordement du contrôle/commande. Pour les utilisations nécessitant de nombreux conducteurs, il faudra utiliser de faibles sections (0,5 mm²). Le blindage doit être raccordé à la masse aux deux extrémités. Ce blindage ne doit pas être interrompu, et en cas de borniers intermédiaires ceux-ci doivent être en boîtier métallique blindé CEM.
- 8 Câble blindé pour raccordement de la résistance de freinage éventuelle. Le blindage doit être raccordé à la masse aux deux extrémités. Ce blindage ne doit pas être interrompu, et en cas de borniers intermédiaires ceux-ci doivent être en boîtier métallique blindé CEM.
- 9 Vis de masse pour le câble moteur sur les petits calibres, la vis montée sur le radiateur étant rendue inaccessible.

Notas :

1 Le raccordement équipotentiel HF des masses entre variateur, moteur et blindages des câbles ne dispense pas de raccorder les conducteurs de protection PE (vert-jaune) aux bornes prévues à cet effet sur chacun des appareils.

2 En cas d'utilisation d'un filtre additionnel d'entrée, celui-ci est monté sous le variateur et directement raccordé au réseau par câble non blindé. Le raccordement 3 est alors constitué par le câble du filtre.

Variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones

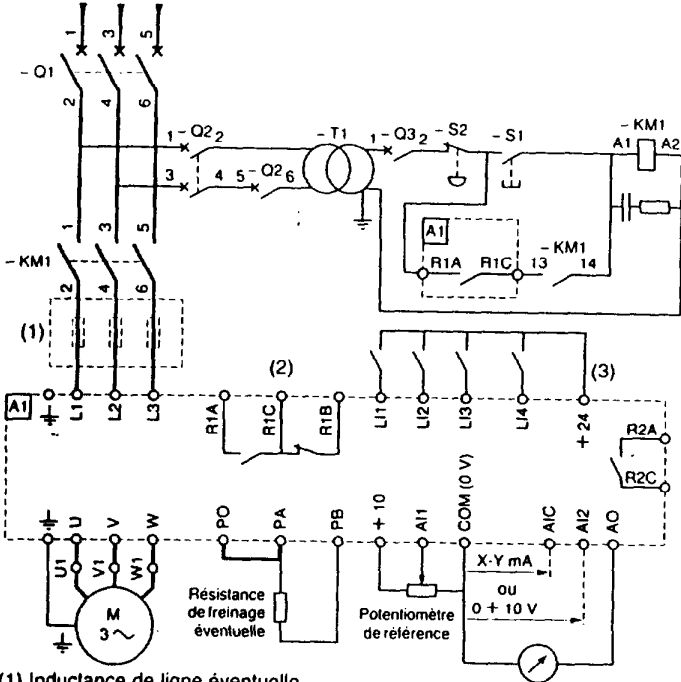
Présentation, caractéristiques :
pages 2/18 à 2/23
Références :
pages 2/24 et 2/25
Encombrements :
page 2/34
Fonctions :
pages 2/44 à 2/57

Altivar 28

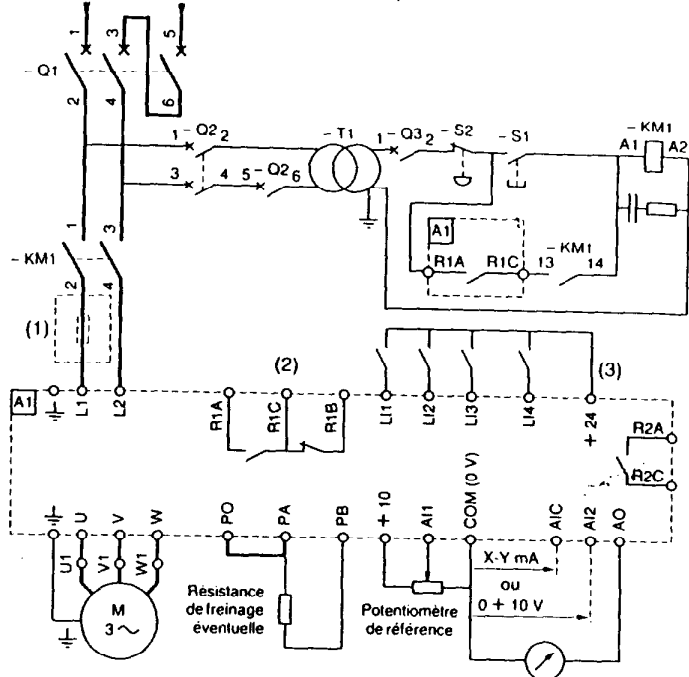
Schémas, associations

Schémas

ATV-28H●●●● (alimentation triphasée)



ATV-28H●●●● (alimentation monophasée)



(1) Inductance de ligne éventuelle.

(2) Contacts du relais de défaut ; pour signaler à distance l'état du variateur.

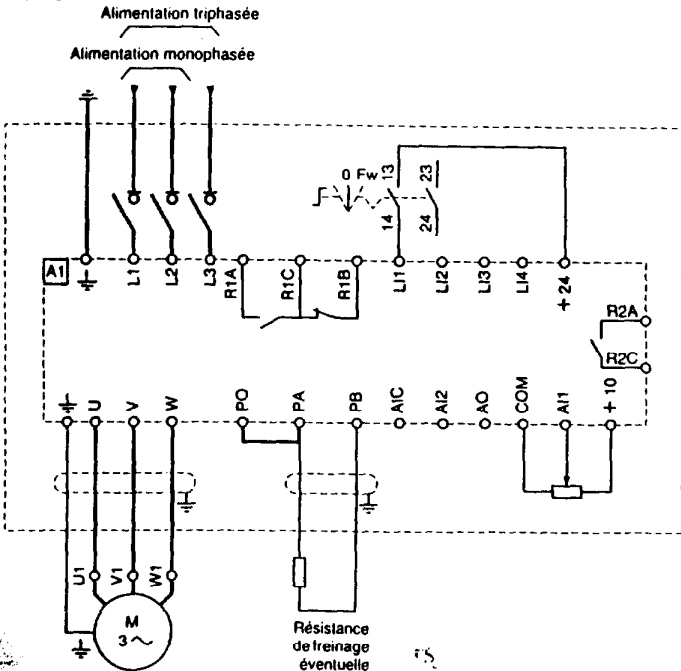
(3) + 24 V interne. En cas d'utilisation d'une source externe + 24 V, relier le 0 V de celle-ci à la borne COM, ne pas utiliser la borne + 24 du variateur, et raccorder le commun des entrées L1 au + 24 V de la source externe.

Nota :

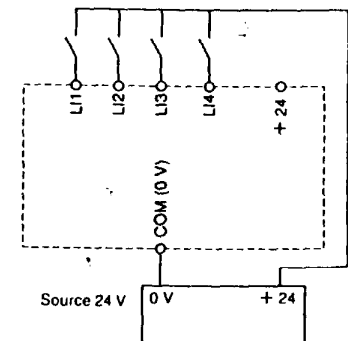
- Toutes les bornes sont situées en bas du variateur.

- Equiper d'antiparasites tous les circuits selfiques proches du variateur ou couplés sur le même circuit, tel que relais, contacteurs, électrovannes, éclairage fluorescent...

ATV-28EU●●●●



Autres raccordements
Source 24 V externe



Constituants à associer (pour références complètes contactez-nous)

Repère	Désignation
Q1	GV2-L ou Compact NS (voir pages suivantes)
KM1	LC1-D●● + LA4-DA2U (voir pages suivantes)
S1, S2	Boutons poussoirs XB2-B ou XA2-B
T1	Transformateur 100 VA secondaire 220 V
Q2	GV2-L calibré à 2 fois le courant nominal primaire de T1
Q3	GB2-CB05