

---

# spirax/sarco

IM-R00-876

CTLS Indice 1

06.96

## Régulateurs pneumatiques à action proportionnelle et proportionnelle-intégrale Série 600

---

---

### Notice de montage et d'entretien



---

## Notes

Les présentes instructions sont valables pour tous les types de régulateurs de la série 600 à action proportionnelle (P) et proportionnelle-intégrale (PI).

Les paragraphes (A-B-C-D-E-F-G-N-O) concerne tous les types d'appareils.

Le paragraphe (H) se réfère exclusivement aux régulateurs à action proportionnelle, et le paragraphe (I) aux régulateurs à action proportionnelle-intégrale.

Les paragraphes (L, M) concernent tous les types avec des points spécifiques pour chaque type.

Toute reproduction, même partielle de ce document, est formellement interdite sans autorisation écrite de notre part.

## A - Montage du régulateur (fig. 1-2-3)

Les instruments série 600 sont pourvus de deux plaquettes avec vis pour le montage encastré et d'un support pour la fixation sur paroi.

Le montage encastré se fait en introduisant le boîtier dans une ouverture découpée dans la tôle du panneau support et en le fixant à l'arrière avec les vis et les contreplaques appropriées.

Les dimensions de la découpe du panneau sont indiquées fig. 1.

Le montage en saillie requiert la mise en oeuvre d'un profilé en fer fixé sur la paroi -fig. 2). Le boîtier est fixé avec l'équerre mentionnée fig. 3 où l'on relève l'entre-axe pour le perçage.

Le montage peut également se faire avec un support tubulaire de 2", comme indiqué fig. 2.

Une attention particulière sera portée au choix de l'emplacement le plus approprié pour le montage des instruments, en évitant que les appareils soient soumis à des vibrations ou se trouvent exposés à des vapeurs corrosives, à l'humidité, à des températures ambiantes en dehors des limites tolérées (-15 °C et +65 °C).

### Dimensions en mm

#### Montage encastré

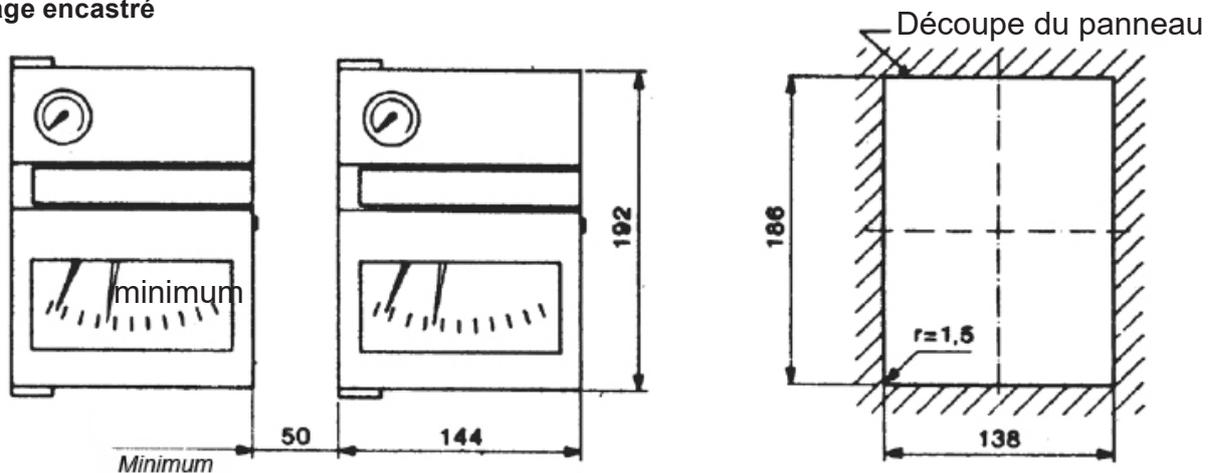
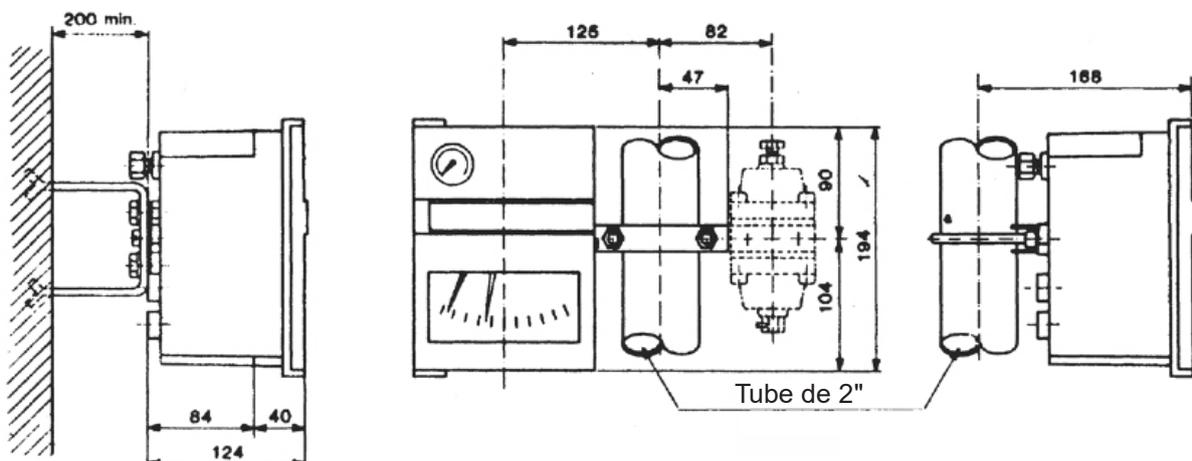


Fig. 1

#### Montage en saillie ou sur support tubulaire



Le support peut être de type prolongé pour supporter le filtre régulateur d'air

Fig. 2

## B - Connexions

Les connexions pneumatiques se trouvent sur la partie arrière du boîtier de l'instrument et sont identifiées par des lettres appropriées :

- E - Entrée d'air** (alimentation à 21 psi - 1,4 bar)
- U - Sortie d'air** (signal de réglage)
- I - Action intégral** (raccordement éventuel sur la commande Auto/Manu)
- M<sub>1</sub> - Entrée transmetteur** (raccordement au transmetteur pneumatique éventuel)
- M<sub>2</sub> - Set point** (raccordement éventuel à la consigne pneumatique)

La dimension des connexions des raccords pneumatiques est de 1/4" NPT taraudée. La connexion au processus est de 1/4" NPT taraudée pour la pression; pour les bulbes thermométriques se référer à la fiche TI-R00-865.

Les régulateurs de pression peuvent être équipés de séparateurs avec connexions à bride spéciale.

### Dimensions d'encombrement et connexions (mm)

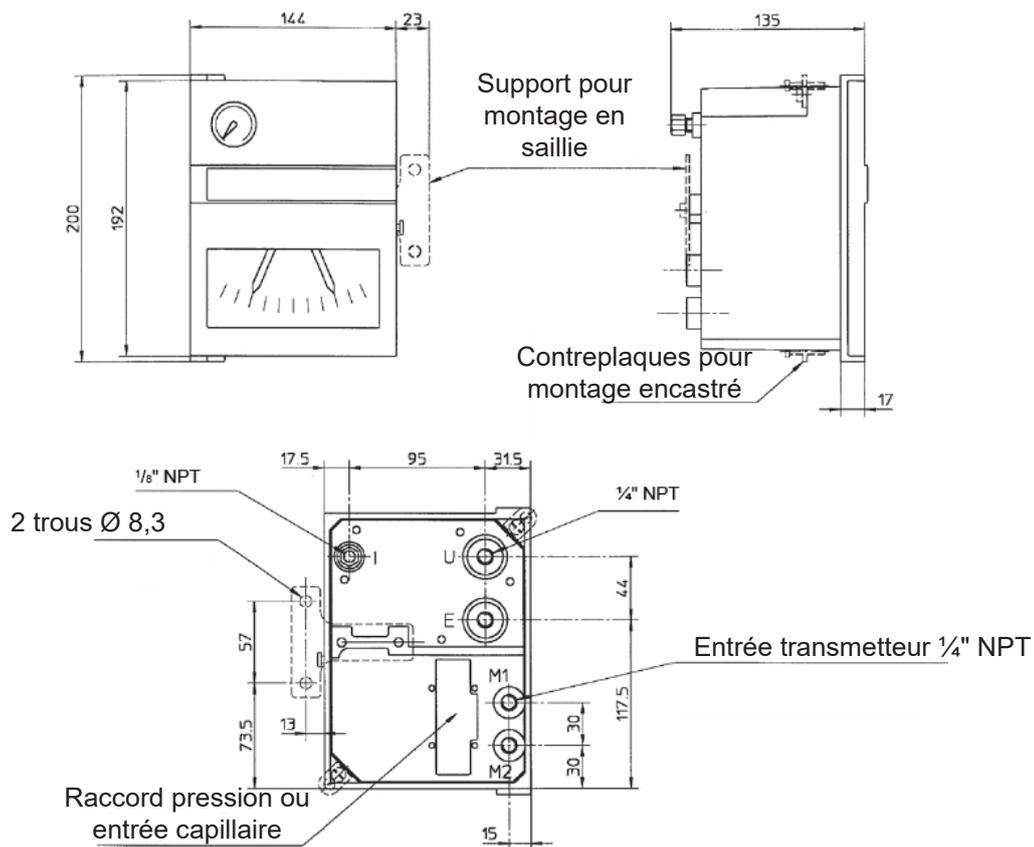


Fig. 3

## C - Raccordement au réseau d'air comprimé

Les résultats que l'on peut avoir par l'instrumentation pneumatique sont strictement subordonnés à la qualité de l'air d'alimentation. Les régulateurs pneumatiques sont prévus pour une alimentation d'air à la pression constante de 21 psi (1,4 bar). On installera un filtre, généralement incorporé au régulateur d'air, avant chaque instrument (repère 8, fig. 4).

En réalisant des raccords pneumatiques en matériel non ferreux (cuivre, nylon, etc.), on évitera les inconvénients dus à la rouille. Il est recommandé l'emploi de tubes de diamètre 4 mm.

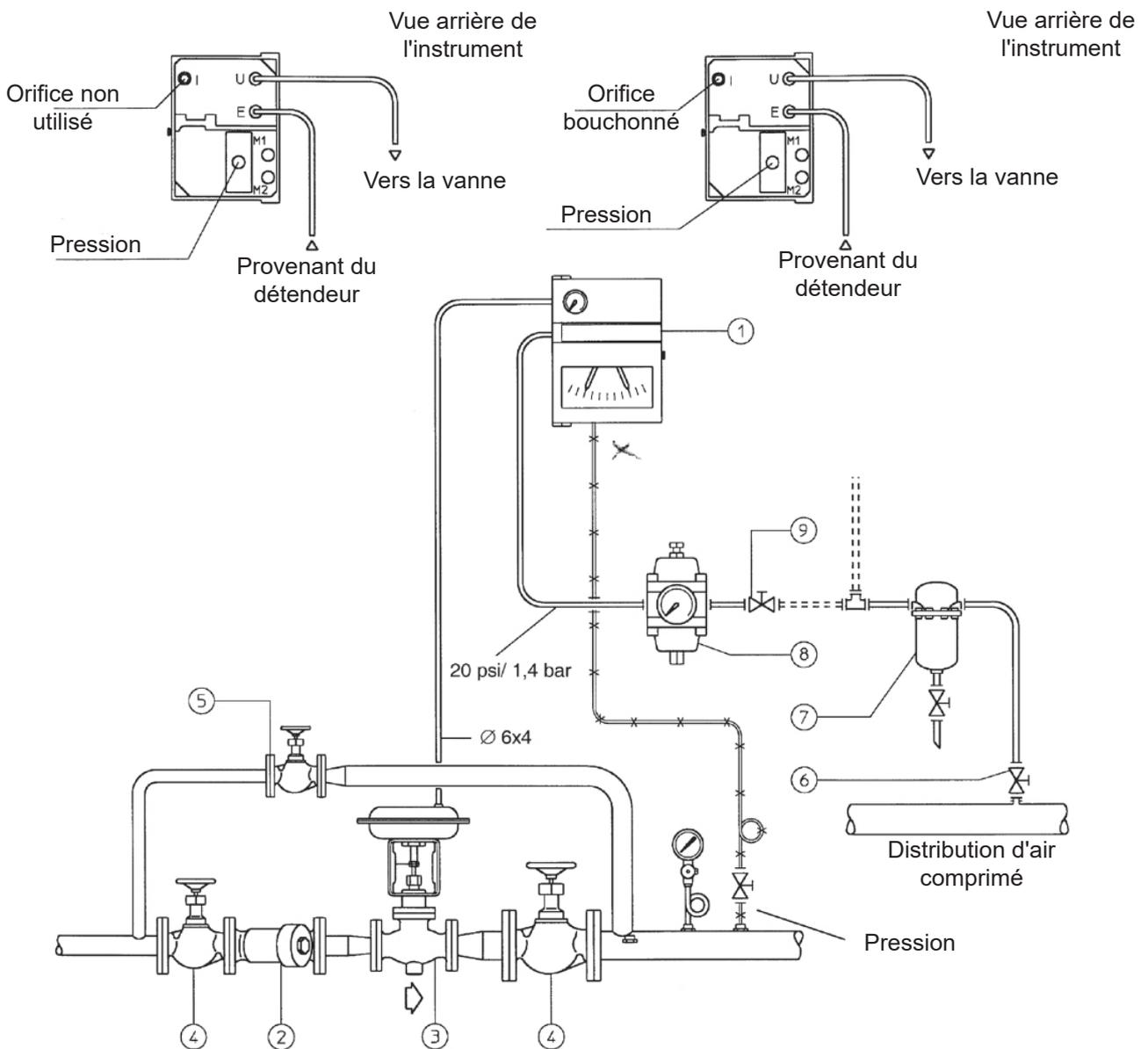


Fig. 4 - Schéma type d'installation des régulateurs à action P et PI

La ligne d'alimentation devra, dans la mesure du possible, "monter" vers l'instrument en conservant sur les parcours horizontaux une pente d'au moins 2 %. La dérivation de la ligne d'alimentation partant du collecteur d'air comprimé, devra être pratiquée sur la partie supérieure du collecteur pour éviter d'entraîner du condensat vers l'instrument.

Un séparateur d'humidité (7.4) installé avant le filtre régulateur effectuera l'élimination préliminaire de l'eau et de l'huile éventuellement contenues dans l'air. Pour un bon fonctionnement du filtre régulateur (8.4), la pression de l'air à l'entrée ne devra pas être inférieure à 2,8/3 bar.

L'emploi d'un seul régulateur pour l'alimentation de plusieurs instruments est déconseillée pour éviter toute interaction des demandes d'air de chacun des instruments entraînant des instabilités de la pression de commande (il est recommandé un filtre régulateur pour deux instruments maximum).

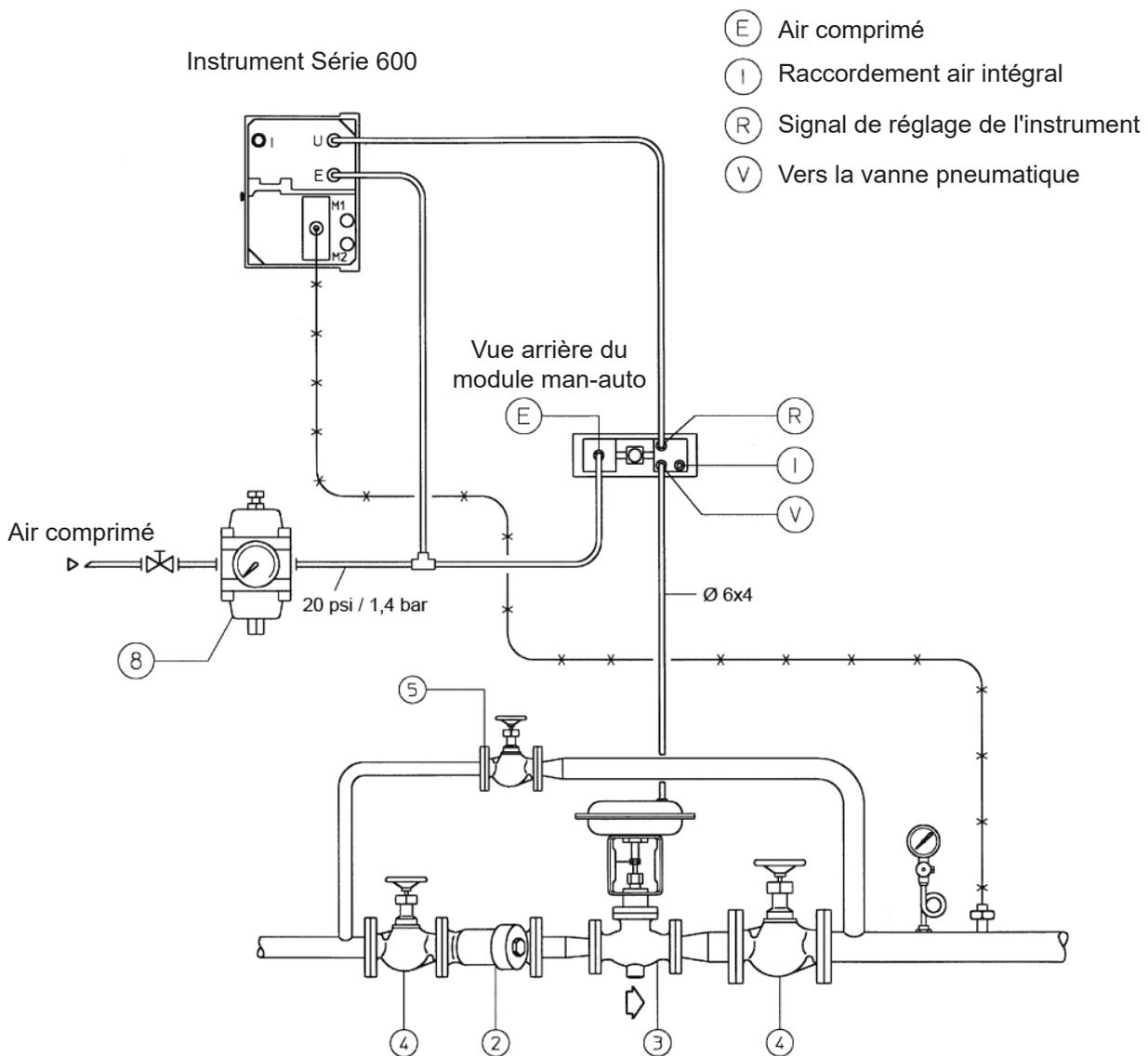


Fig. 5 - Schéma type d'installation des régulateurs à action P avec module de commutation man-auto

## D - Raccordement à la vanne pneumatique de contrôle

Le signal de réglage à la sortie des régulateurs a une valeur standard de 3 à 15 psi (ou de 0,2 à 1 bar). Le signal doit être transmis à la vanne pneumatique de contrôle (3) par un tube en cuivre ou en nylon, comme indiqué fig. 4. Il est indispensable que la ligne de raccordement soit parfaitement étanche et ne comporte aucune restriction pouvant s'opposer à l'écoulement rapide de l'air lors des variations de pression pour ne pas modifier la caractéristique de l'action de régulation.

Un contrôle d'étanchéité de la ligne est recommandé en humectant joints et raccords avec de l'eau savonneuse ou en utilisant des pulvérisateurs prévus à cet effet. Avant d'installer la vanne pneumatique, s'assurer que la tuyauterie qui transporte le fluide soit propre en procédant, si possible, à un énergique soufflage avec de la vapeur ou de l'air comprimé.

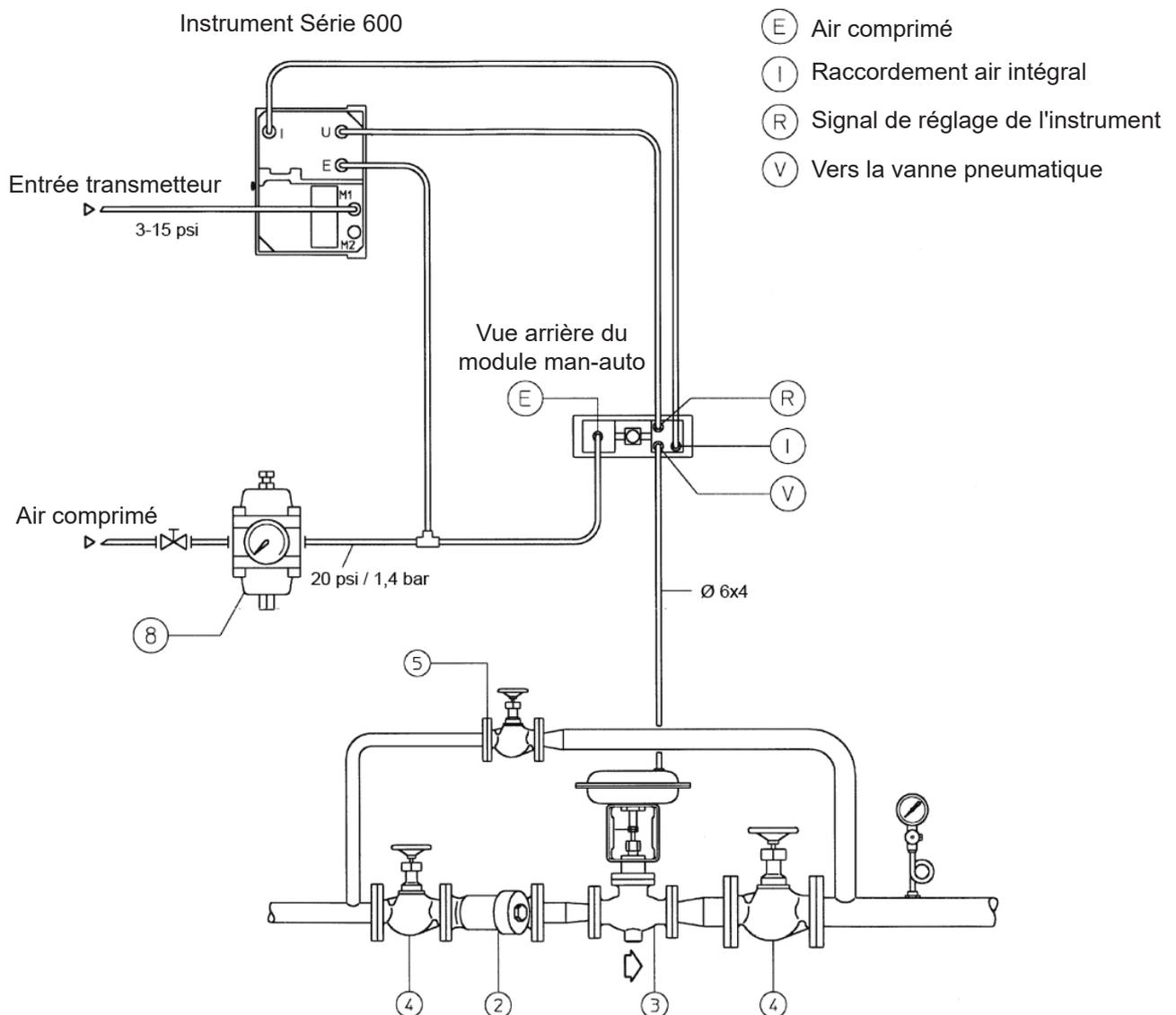


Fig. 6 - Schéma type d'installation des régulateurs à action PI avec module de commutation man-auto

---

L'installation d'un filtre (2) en amont de la vanne est indispensable pour la protection des organes internes. Dans le cas d'installations à fonctionnement continu afin de rendre possible l'entretien périodique de la vanne, il est recommandé d'installer deux robinets d'isolement (4) et un de by-pass (5), comme indiqué fig. 4. Au moyen de ce robinet de by-pass, on pourra également régler manuellement le processus sans passer par la vanne de contrôle. Le robinet de by-pass ne doit pas être prévu lorsque la vanne pneumatique a aussi, en plus de sa fonction de contrôle, une fonction d'arrêt de sécurité.

Les deux robinets d'isolement (4) en amont et en aval de la vanne de réglage devront avoir un diamètre égal à celui de la tuyauterie. Le robinet de by-pass aura de préférence un diamètre égal à celui de la vanne de réglage et ceci pour rendre plus facile la régulation manuelle lorsqu'elle est nécessaire.

En installant la vanne pneumatique, s'assurer que le sens du flux dans la vanne coïncide avec la direction de la flèche marquée sur le corps.

Les raccordements pneumatiques à réaliser sont visibles fig. 4. A l'arrière des instruments sont reportées les mêmes références que celles indiquées sur les schémas relatifs aux différentes connexions pneumatiques

Les raccordements à la vanne pneumatique de contrôle, lorsque le régulateur est **pourvu d'un module manuel-automatique**, est expliqué au paragraphe E; se référer à la fig. 5 pour les régulateurs à action proportionnelle et à la fig. 6 pour les régulateurs proportionnelle-intégrale.

## E - Raccordement des régulateurs P et PI pourvus de module de commutation manuel-automatique

Le module de commutation manuel-automatique est utilisé lorsque l'on désire exclure le réglage automatique et faire fonctionner manuellement, ou bien lorsque la mise en route de la régulation risque d'être difficile.

Le module de commutation est composé d'un commutateur à deux positions (automatique et manuel), d'un bouton de réglage et d'un manomètre qui indique la valeur du signal de sortie du module. Les raccordements pneumatiques à réaliser sont indiqués fig. 5 pour les régulateurs P et fig. 6 pour les régulateurs PI.

A l'arrière des instruments sont reportées les mêmes références que celles indiquées sur les schémas relatifs aux diverses connexions pneumatiques.

En raccordant un instrument ayant la seule action proportionnelle, **la connexion I du module de commutation man-auto doit être fermée par un bouchon de 1/4" NPT.**

Le régulateur est prédisposé, à l'usine, pour le fonctionnement sans module de commutation man-auto : en effet le raccordement entre le signal de réglage de sortie et le robinet intégral est obtenu à l'intérieur du régulateur au moyen d'un tube élastique (A.7).

Lors de l'installation du régulateur avec le module de commutation man-auto, il faut exclure le raccordement intérieur en vissant jusqu'à fin de course la vis (B.7), tout en vérifiant en même temps que la plaquette (C.7) écrase le tube souple (A.7) afin d'empêcher le passage d'air.

Le signal de réglage de sortie atteindra ainsi le robinet de l'action intégrale à travers le commutateur man-auto.

## F - Contrôle préliminaire

Etant donné que tous nos instruments quittent l'unité de production parfaitement calibrés, aucune intervention particulière n'est requise lors de leur mise en marche. Le transport pourrait cependant altérer les réglages effectués lors du dernier essai, c'est pourquoi un contrôle préliminaire sera nécessaire.

Ajuster le "zéro" du système de mesure; un contrôle sera effectué sur un seul point de l'échelle, concernant la correspondance de la valeur indiquée par l'instrument (index noir) avec la valeur effective de la grandeur mesurée relevée au moyen d'un manomètre ou d'un thermomètre d'étalonnage.

Le contrôle peut être aussi effectué sur une valeur extrême de l'échelle mais, si possible; il est préférable qu'il soit fait sur un point proche de la valeur de fonctionnement du régulateur.

Si la valeur indiquée sur l'échelle du régulateur présente une erreur par rapport à la mesure effective de la variable, il faudra corriger la position de l'index noir par de petites rotations du manchon fileté de la bielle de liaison (E.8) au moyen de la petite clé appropriée fournie avec l'instrument jusqu'à faire coïncider les deux valeurs.

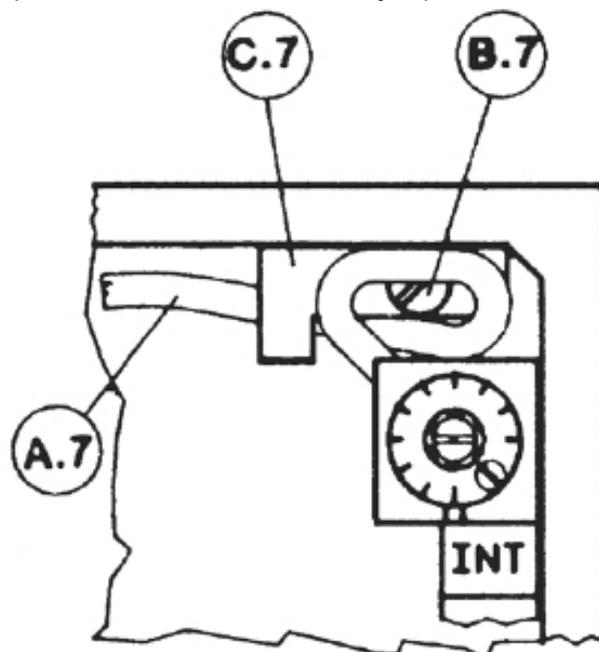


Fig. 7 - Dispositif d'arrêt d'air intégral

## G - Sens d'action de la régulation (fig. 9 - 10)

L'action des régulateurs pneumatiques peut être modifiée de l'action directe (le signal de sortie augmente avec l'augmentation de la mesure) à l'action inverse (le signal de sortie augmente avec la diminution de la mesure) ou vice versa, en agissant simplement sur le dispositif de sélection de la bande proportionnelle (d) sans aucune modification des mécanismes ou des raccordements.

## H - Calibrage et mise en route d'un régulateur proportionnel (fig. 4-5-9-13).

1. Si le régulateur est pourvu d'un module de commutation man-auto, placer préalablement le commutateur en position de fonctionnement automatique (symbole  $\odot$ ).
2. Alimenter l'instrument en air à 21 psi et ouvrir quelques instants le robinet de purge du filtre régulateur (8) jusqu'à l'élimination complète du condensat éventuel.
3. S'assurer qu'il n'y ait pas de fuite d'air sur le circuit de raccordement à la vanne de contrôle.
4. En agissant sur le bouton (F), positionner l'index rouge à la valeur de consigne désirée.
5. En agissant sur le dispositif gradué (D), régler la bande proportionnelle à 20 % environ, tout en s'assurant que l'action de l'instrument (action inverse ou action directe) soit celle effectivement requise par le processus.  
Il faut se rappeler qu'en ce qui concerne l'**action inverse**, le signal de sortie augmente avec la diminution de la mesure, tandis que pour l'**action directe**, le signal augmente lors de l'augmentation de la mesure.

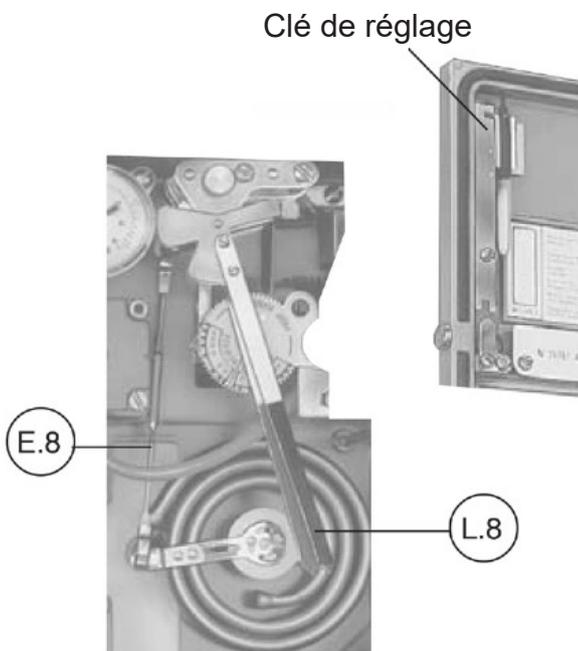


Fig. 8 - Elément de mesure de la variable contrôlée.

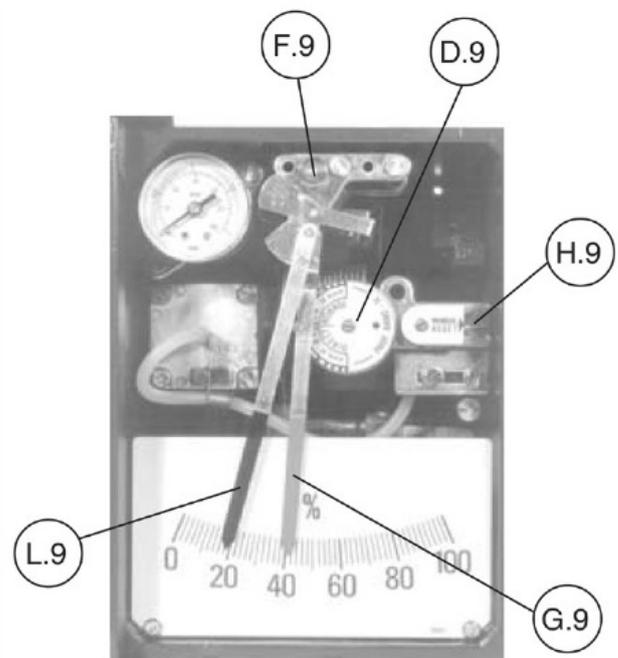


Fig. 9 - Régulateur indicateur Série 600 à action proportionnelle.

- 
6. Si la vanne pneumatique (3) est pourvue de by-pass, s'assurer que le robinet (5) soit parfaitement fermé et que le robinet d'isolement (4) en aval soit complètement ouvert.  
Ouvrir lentement et graduellement le robinet d'isolement (4) installé en amont de la vanne pneumatique (3) jusqu'à ce que l'index noir de mesure dépasse légèrement l'index rouge de la valeur de consigne.  
Continuer la manoeuvre jusqu'à ce que le robinet d'isolement (4) soit complètement ouvert.
  7. Si un pompage se manifeste par des oscillations continues de l'index noir par rapport à l'index rouge, augmenter progressivement et graduellement la largeur de la bande proportionnelle au-delà de la valeur de 20 % affichée au début.  
Si l'on ne constate pas d'oscillations, réduire lentement et graduellement la valeur de la bande proportionnelle (pas au-dessous de 10 %), jusqu'à constater un léger pompage et élargir ensuite la bande de la valeur nécessaire pour rétablir la stabilité.
  8. Pour s'assurer d'avoir bien choisi la valeur appropriée pour la bande proportionnelle, on peut provoquer artificiellement une perturbation en déplaçant rapidement l'index rouge de la valeur désirée de quelques millimètres. S'il y a un pompage, élargir légèrement la bande proportionnelle en répétant l'opération jusqu'à atteindre la stabilité. La meilleure régulation est obtenue en effet avec la plus étroite bande proportionnelle possible compatible avec la stabilité du processus aux diverses charges.
  9. Si l'index noir de la mesure ne coïncide pas parfaitement avec l'index rouge de la valeur désirée, en tournant légèrement et graduellement la vis (H) du réajustement manuel (setting), on éliminera cet inconvénient. Cette opération est toutefois justifiée uniquement si la charge du processus reste suffisamment constante dans le temps et elle doit être effectuée par rapport à la charge prépondérante. Après chaque rotation de la vis de réajustement, attendre quelques minutes afin que l'installation se stabilise avant d'effectuer une correction supplémentaire.

**Note :** Instabilité et oscillations dans le réglage peuvent être causées par les frottements des composants de la vanne pneumatique de contrôle (mouvement de la tige par à-coups) ou bien par surdimensionnement de la vanne (la vanne fonctionne constamment en position proche de la fermeture).

Cependant, si après avoir effectué les opérations des points 1. à 9. l'on constate également des problèmes d'oscillations et d'instabilité, vérifier la vanne de réglage.

---

## Mises en route ultérieures du régulateur proportionnelle

Procéder comme décrit au point 6.

Les opérations de réglage décrites au points 7 et 8 ne sont plus requises, alors que l'opération de réajustement décrite au point 9 pourrait être requise.

## Mises en route ultérieures du régulateur proportionnelle pourvu de module de commutation manuel-automatique

La mise en route d'un régulateur proportionnelle pourvu de module de commutation man-auto implique que les opérations de calibrage de la bande proportionnelle et de réajustement décrites aux points précédents aient été déjà effectuées.

10. Régler le module de commutation pour un fonctionnement manuel en positionnant le commutateur sur le symbole  .
11. En tournant le bouton de réglage du module, fermer complètement la vanne pneumatique de régulation.
12. S'assurer que les robinets d'isolement (4) en amont et en aval de la vanne de régulation soient ouverte et celui du by-pass (5) soit fermé.
13. En agissant sur le bouton de réglage du module, ouvrir graduellement la vanne pneumatique jusqu'à placer la variable réglée (index noir) en coïncidence avec la valeur désirée (index rouge).
14. Porter le commutateur en position de fonctionnement automatique (symbole ).
15. Le passage de fonctionnement automatique à celui de manuel se fait en positionnant préalablement le signal de sortie du module (indiqué par son manomètre) à la même valeur que celui du signal de réglage (lue sur le manomètre de l'instrument) et en déplaçant le commutateur de la position automatique à celle de manuelle.

## I - Calibrage et mise en route initiale d'un régulateur proportionnelle-intégral (fig. 4-6-10-14)

1. Si le régulateur est pourvu d'un module de commutation man-auto, placer le commutateur en position de fonctionnement automatique (symbole  $\odot$ ).
2. Alimenter l'instrument en air à 21 psi et ouvrir quelques instants le robinet de purge du filtre régulateur (8) jusqu'à élimination complète du condensat éventuel.
3. S'assurer qu'il n'y ait pas de fuites sur le circuit de raccordement à la vanne de contrôle.
4. En agissant sur le bouton (F), positionner l'index rouge (G) à la valeur de consigne.
5. Au moyen du dispositif gradué (D), régler la largeur de la bande proportionnelle à une valeur de 20 % environ, en s'assurant que l'action de l'instrument (action inverse ou action directe) soit celle effectivement requise par le processus.
6. En tournant la vis de réglage de l'action intégrale (I), calibrer le réajustement automatique en positionnant l'index sur la valeur 2.
7. Si la vanne pneumatique (3) est pourvue de by-pass, s'assurer que le robinet (5) soit parfaitement fermé et que le robinet d'isolement (4) en aval soit complètement ouvert. Ouvrir lentement et partiellement le robinet d'isolement (4) en amont de la vanne pneumatique (3) jusqu'à ce que l'index noir de mesure dépasse légèrement l'index rouge de la valeur de consigne.  
Attendre le temps nécessaire pour que l'index noir coïncide automatiquement avec l'index rouge (action de réajustement automatique).  
Ouvrir ensuite, et toujours graduellement, le robinet (4) en amont, en attendant après chaque intervention que l'index noir coïncide avec l'index rouge. Continuer la manoeuvre jusqu'à ce que le robinet (4) soit complètement ouvert.
8. Si l'on constate des oscillations continues de l'index noir par rapport à l'index rouge, augmenter progressivement et graduellement la largeur de la bande proportionnelle au-delà de la valeur de 20 % affichée au début.  
Si en augmentant la largeur de la bande proportionnelle les oscillations ne diminuent pas, agir sur la vis de l'action intégrale (I) en diminuant le nombre de répétitions par minute (en positionnant l'index à des valeurs inférieures).

**Ne pas descendre à des valeurs inférieures à 0,5.**

Si l'on ne constate pas d'oscillations, réduire lentement et graduellement la valeur de la bande proportionnelle jusqu'à constater un léger pompage et élargir ensuite la bande de la valeur nécessaire pour rétablir la stabilité: dans tous les cas, il est recommandé de ne pas descendre à des valeurs inférieures à 10 %.

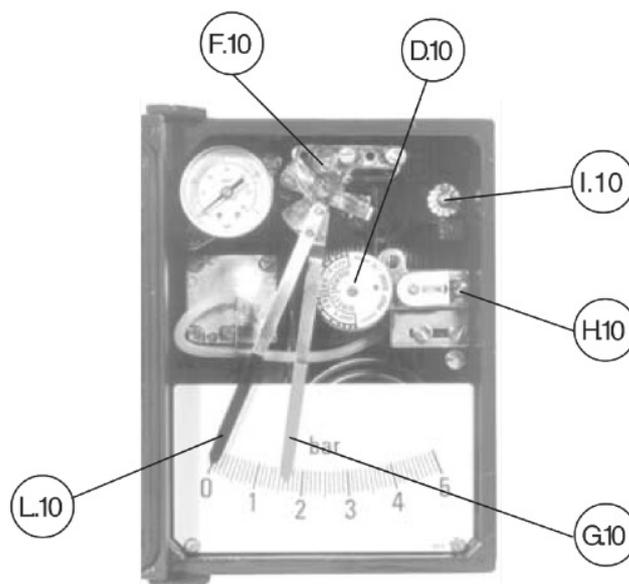


Fig. 10 - Régulateur indicateur Série 600 à action proportionnelle-intégrale.

---

En agissant sur la vis de l'action intégrale (I), augmenter graduellement le nombre de répétitions par minute, au-delà de la valeur établie jusqu'à utiliser le maximum de vitesse admissible dans l'installation pour le réajustement automatique sans donner lieu à des oscillations.

9. Pour s'assurer d'avoir bien choisi les valeurs appropriées aussi bien pour la largeur de la bande proportionnelle que pour la vitesse du réajustement automatique, on peut provoquer artificiellement une perturbation en déplaçant rapidement l'index rouge de la valeur désirée d'environ 5 mm. S'il y a un pompage, élargir légèrement la bande proportionnelle en répétant l'opération jusqu'à atteindre la stabilité. La meilleure régulation est obtenue en effet avec la plus étroite bande proportionnelle possible et avec la plus grande vitesse de réajustement compatible avec la stabilité du processus aux diverses charges.

**Note :** Instabilité et oscillations dans le réglage peuvent être causées par le frottements des composants de la vanne pneumatique de contrôle (mouvement de la tige par à-coups) ou bien par surdimensionnement de la vanne (la vanne fonctionne constamment en position proche de la fermeture). Toutefois, si après avoir effectué les opérations des points 1. à 9. on constate également des problème d'oscillations et d'instabilité, vérifier la vanne de régulation.

### Mises en route ultérieures du régulateur proportionnel-intégral

Procéder comme décrit au point 7.

Les opérations de réglage décrites aux points 8 et 9 ne sont plus requises.

### Mises en route ultérieures du régulateur proportionnel-intégral pourvu de module de commutation manuel-automatique

La mise en route d'un régulateur proportionnel- intégral pourvu de module de commutation man-auto, implique que les opérations de calibrage de la bande proportionnelle et de réajustement décrites aux points précédents aient déjà effectuées.

10. Régler le module de communication pour un fonctionnement manuel en positionnant le commutateur sur le symbole  .
11. En tournant le bouton de réglage du module, fermer complètement la vanne pneumatique de régulation.
12. S'assurer que les robinets d'isolement (4) en amont et en aval de la vanne de régulation soient ouverts et le robinet de by-pass (5) soit fermé.
13. En agissant sur le bouton de réglage du module, ouvrir graduellement la vanne pneumatique jusqu'à placer la variable réglée (index noir) en coïncidence avec la valeur réglée (index rouge).
14. Après quelques minutes de stabilité du processus, porter le commutateur en position de fonctionnement automatique (symbole ).
15. Le passage de la régulation automatique à celle manuelle s'effectuera en portant le signal de sortie du module (indiqué par le manomètre du module) à la même valeur que celui du signal de réglage (lue sur le manomètre de sortie de l'instrument) et en déplaçant le commutateur de la position **automatique** à celle **manuelle**.

## L - Vérification et alignement du régulateur (fig. 9-10-11-12-13-14-15)

1. Alimenter l'instrument en air à 21 psi (-1,4 bar).
2. Porter l'index rouge (G) de la valeur désirée à la coïncidence avec l'index noir de mesure (L), si possible vers le centre de l'échelle.  
**Pour les régulateurs PI: avant de commencer, suivre les indications du point 9.**
3. En agissant sur le dispositif gradué (D), porter l'index de la bande proportionnelle sur la ligne horizontale qui sépare le secteur de l'action directe du secteur de l'action inverse (bande proportionnelle théoriquement infinie).
4. Vérifier que le signal de contrôle de sortie soit 9 psi; dans le cas contraire, desserrer les deux vis (M.11) et déplacer légèrement la plaquette qui support l'ensemble buse-palette jusqu'à obtenir une valeur de 9 psi du signal de réglage de sortie.
5. Au moyen du dispositif (D), modifier la bande proportionnelle de 10 % de l'action inverse à 10 % de l'action directe et constater que le signal de sortie se maintienne à 9 psi avec une déviation inférieure à 0,5 psi: **si cela se vérifie, le régulateur est aligné.**
6. Si en variant la bande proportionnelle comme décrit au point (5), le signal de sortie s'écarte de 9 psi, avec une erreur égale mais opposée à l'action inverse et à l'action directe - ex.: le signal se porte à 11 psi (9+2) en action inverse et à 7 psi (9-2) en action directe, agir sur la vis (H) en la tournant **légèrement et graduellement** de façon à ce que l'on reporte le signal à 9 psi.  
Porter donc la bande proportionnelle à la valeur de 10 % en action directe et constater que le signal soit 9 psi: **si cela se vérifie, le régulateur est aligné.**

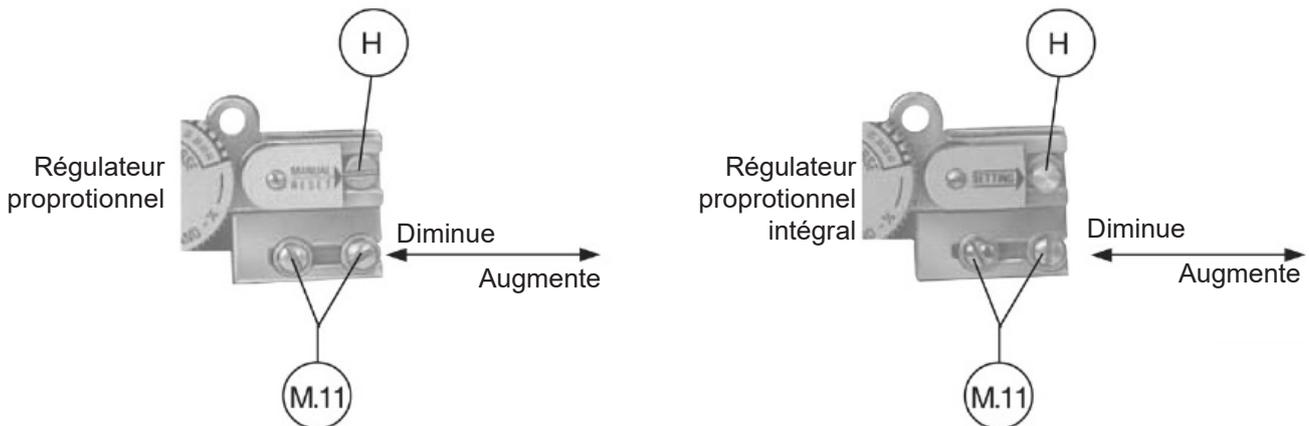


Fig 11

7. Si en variant la bande proportionnelle comme décrit au point (5), le signal de sortie s'écarte de 9 psi avec une erreur différente en plus et contraire à l'action inverse par rapport à l'action directe - ex.: le signal se porte à 12 psi (9+3) en action directe et à 8 psi (9-1) en action inverse, porter la bande proportionnelle à 10 % en action directe; si l'erreur à cette position est supérieure à celle constatée en action inverse (voir exemple ci-dessus), agir sur l'écrou du "flapper" (N.12) en le tournant dans le sens horaire jusqu'à éliminer la moitié de la somme algébrique des erreurs; en se référant à l'exemple précédent, tourner l'écrou jusqu'à avoir un signal de sortie de 11 psi, c'est à dire:

$$\frac{(+3) + (-1)}{2} = 1 \text{ psi (erreur à corriger par rapport à la valeur initiale de 12 psi)}$$

En vissant l'écrou du "flapper", le signal de sortie diminue.

Si au contraire l'erreur est inférieure, tourner l'écrou (N.12) dans le sens anti-horaire.

- 
8. Après chaque opération sur le "flapper" décrite au point 7, il sera nécessaire de vérifier les points 3, 4, 5 et 6.
  9. Pour les régulateurs à action PI, la vis (H) de réajustement "setting" est protégée par un bouchon fileté: avant d'initier les opérations d'alignement de l'unité pneumatique, on devra enlever cette protection en la dévissant par la tête de la vis (H).

Pour les régulateurs à action PI, effectuer avant le point 3 l'opération suivante: en gardant les index rouge (G) et noir (L) légèrement écartés de la vis (I) avec le relatif index sur une valeur élevée (5-6), porter la bande proportionnelle à une valeur telle que le signal de sortie s'établisse sur 9 psi. Après une minute environ de stabilité du signal, tourner complètement la vis de l'action intégrale (I) portant à 0 rép./min. afin d'emprisonner dans le soufflet de l'action intégrale une pression de 9 psi.

Procéder ensuite comme indiqué au point 3 ci-dessus et les suivants.

10. Effectuer périodiquement le nettoyage du relais amplificateur (fig. 15) et particulièrement des orifices calibrés dont l'obstruction, pouvant empêcher le passage régulier de l'air de commande compromettant le fonctionnement de l'instrument.

---

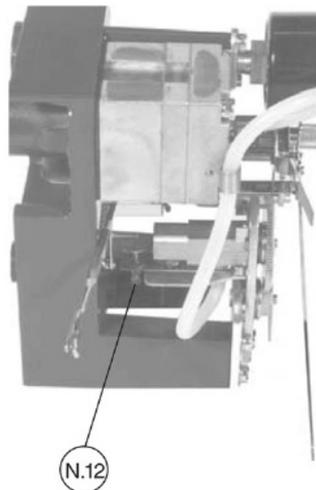
## M - Entretien courant du régulateur P et PI (fig. 13-14-15).

Pour entretien courant du régulateur, procéder comme suit :

- **Purger quotidiennement** le filtre de la ligne d'air d'alimentation, en laissant ouvert le robinet situé à la base de la cuve réceptrice jusqu'à l'élimination complète de l'eau, de l'huile et de toutes les impuretés qui sont la cause principale d'un mauvais fonctionnement.
- Les orifices capillaires (O.15) et (P.15) sont insérés dans le relais et sont accessibles en détachant le corps du relais amplificateur de l'embase de l'instrument, en dévissant les deux vis de fixation à tête fendue (Q.15). En insérant le côté fileté de l'extracteur-nettoyeur fourni avec l'instrument, extraire les orifices capillaires qui se trouvent dans la partie du relais en face de l'embase et qui sont fixés par pression. L'opération de nettoyage sera effectuée en utilisant le fil d'acier de l'extracteur-nettoyeur et en complétant l'opération par un soufflage énergétique avec de l'air comprimé. Avant de remonter les orifices capillaires, il est recommandé de lubrifier légèrement les joints toriques avec de la graisse au silicone; si nécessaire, remplacer les joints toriques. Etant donné que les orifices sont de différents calibres, prêter une particulière attention au montage, tout en contrôlant le marquage des orifices mêmes en les positionnant dans le logement marqué par le même numéro (1 ou 2), voir fig. 15.
- Maintenir en de bonnes conditions de fonctionnement la vanne pneumatique de contrôle, afin d'éviter les frottements ou jeux qui peuvent interférer sur le fonctionnement de la régulation. Il est recommandé de suivre les prescriptions normales d'entretien relatives aux vannes.

*Nettoyer périodiquement la buse en démontant le tube pneumatique (S) du relais amplificateur tout en faisant attention à ne pas la rayer avec le ressort de serrage.*

*Souffler de l'air propre à base pression (1 à 2 bar) dans le tube jusqu'à éliminer les traces d'eau, d'huile et d'impureté dans la buse et également dans le tube. Pendant cette opération, maintenir la palette élastique du "flapper" écartée de la buse en positionnant la bande proportionnelle de l'instrument à 10 % en action directe, tout en gardant l'index de la mesure au début de l'échelle et en portant l'index rouge de la consigne au fond de l'échelle.*



**Fig. 12 - Vue de l'ensemble palette-buse**

- La présence d'huile et de condensat dans l'air d'alimentation pourrait rendre également nécessaire le nettoyage des membranes et des organes internes du relais pneumatique. Pour le démontage du relais, après l'avoir enlevé de son embase en agissant sur les deux vis de fixation à tête fendue (Q.15), dévisser les deux vis "alène" (R.15). Pour le remontage, faire attention à la position des trous de passage des membranes et des joints et à la rainure de référence gravée à l'extérieur sur chaque pièce consécutive: après remontage, la rainure de référence doit être positionnée en correspondance de la rainure gravée sur l'embase.

## N - Problèmes et causes possibles

A moins que la cause de l'éventuelle irrégularité de fonctionnement soit évidente, il est recommandé de prêter une grande attention aux raccordements pneumatiques.

Dans de nombreux cas, ceci permet d'éliminer la cause de l'incident. Des tuyauteries sales ou isolées par erreur, vannes de contrôle en mauvais état, pression d'alimentation insuffisante sont les autres causes courantes de problèmes.

Si les vérifications ci-dessus mentionnées ne révèlent pas l'anomalie, procéder comme suit :

Cas	Symptôme	Causes possibles	Remèdes
1 <sup>er</sup>	Action de régulation insuffisante ou inexistante; pression de contrôle de sortie constamment basse ou nulle.	a. Alimentation en air inexistante.	Alimenter en air à 21 psi (1,4 bar).
		b. Sens de l'action erroné.	Inverser le sens de l'action.
		c. Orifices capillaires (O.15) et/ou (P.15) obstrués ou sales.	Voir paragraphe M.
		d. Membrane de la vanne de contrôle perforée ou en fuite.	Vérifier et remplacer si nécessaire.
		e. Fuite aux tuyaux de l'unité de régulation.	Vérifier et remplacer si nécessaire.
2 <sup>e</sup>	Signal de sortie constamment élevé, indépendamment de la position de l'index ou de la plume par rapport à la valeur de consigne.	a. Buses obstruée ou sales.	Voir paragraphe M.
		b. Fuite d'air à travers les joints des orifices (O.15) et/ou (P.15).	Remplacer les joints toriques. Voir paragraphe M.
3 <sup>e</sup>	La variable réglée s'écarte de la valeur de consigne	a. Excessive largeur de la bande proportionnel.	Diminuer la largeur de la bande proportionnelle.
		b. Basse vitesse de l'action intégrale (uniquement pour régulateurs PI).	Augmenter le nombre de répétitions par minute.
		c. Orifices capillaires (O.15) partiellement bouché.	Voir paragraphe M.
4 <sup>e</sup>	Ecart résiduel permanent	a. Positionnement erroné de la vis (H.13) du réajustement manuel (régulateurs P).	Agir sur le réajustement manuel. Voir paragraphe H point 9.
		b. Robinet d'action intégrale (I.14) obstrué (régulateurs PI).	Nettoyer ou remplacer le robinet.
5 <sup>e</sup>	Oscillation	a. Valeurs erronées de la bande proportionnelle ou de l'action intégrale.	Ajuster les valeurs proportionnellement aux caractéristiques du processus. Voir paragraphes H et I.
		b. Frottement dans la vanne de contrôle.	Eliminer par l'entretien.
		c. Vanne surdimensionnée.	Vérifier le dimensionnement d'après le fluide et les conditions réelles de fonctionnement.
		d. Frottements dans les mouvements du régulateur.	Eliminer par le nettoyage.

---

## O - Remplacement et calibrage du système de mesure

### Remplacement de l'élément de mesure

Les exigences de fonctionnement ou les dommages accidentels peuvent rendre nécessaire le remplacement de l'élément de mesure.

Il peut arriver, surtout lorsque le remplacement comporte la modification de l'échelle, que le nouvel élément de mesure effectue un mouvement angulaire différent du précédent.

Le remplacement devra dans tous les cas, être suivi par un contrôle et par une mise au point du système de mesure: les opérations à effectuer sont décrites aux paragraphes suivants. Pour le remplacement l'on procédera comme suit. Voir fig. 16 pour les spirales manométriques ou thermométriques et fig. 17 pour les éléments récepteurs pneumatiques. Après avoir desserré les deux vis de fixation enlever le cadran gradué de l'instrument.

1. Démonter le tirant (E) par l'extrémité du bras (T) gagnant ainsi délicatement la résistance du petit ressort de retenue et enlever la petite sphère d'articulation de son siège.
2. Enlever les vis de fixation (U.16) qui bloquent l'élément de mesure à la paroi du fond de l'instrument et extraire l'élément même du boîtier en enlevant par la partie postérieure ; dans le cas qu'il s'agisse d'élément récepteur, ôter le tuyau flexible (S.17), desserrer les deux vis de fixation (U.17) et enlever du boîtier l'élément complet.
3. Appliquer le nouvel élément de mesure et le bloquer dans la position en serrant les vis de fixation.
4. Porter la variable à une valeur très proche à la moitié de la plage d'échelle (ex. : à 50 pour une plage de 0 à 100) et en desserrant les deux vis (V.16), porter le bras moteur (T.16) en position horizontale et, en le gardant dans cette position, bloquer de nouveau les vis.
5. Raccorder le tirant (E) avec le bras (T). Faire attention à introduire correctement la petite sphère d'articulation dans son siège.  
Vérifier que le raccordement du tirant (E) soit effectué en utilisant le trou du bras (W) signalé par l'absence de vernis rouge ou d'un autre trou spécifié avec la fourniture de l'élément de rechange, généralement indiqué par le numéro progressif du trou à partir de l'extrémité libre du bras.
6. Procéder au contrôle et à la mise au point, en suivant les indications de la section suivantes qui décrit les modalités de calibrage.

### Calibrage du système de mesure

1. Ajustage du zéro  
Il consiste en la vérification, sur un seul point de l'échelle, de la correspondance de la valeur indiquée aussi sur la valeur de début d'échelle (retour à zéro) mais si possible, il est préférable que ce contrôle soit effectué sur un point proche à la valeur de fonctionnement du régulateur.  
Au cas où la valeur indiquée par l'index de mesure soit différente de la valeur réelle, tourner, au moyen de la petite clé fournie avec l'instrument, l'hexagone de 3 mm du tirant (E.16 ou 17) de raccordement entre l'élément de mesure et l'arcade porte index jusqu'à obtenir la coïncidence des deux valeurs.
2. Ajustage de la plage de mesure  
Cet ajustage consiste en la vérification, sur deux points de la plage de mesure (normalement au zéro et au 100% de l'échelle), de la correspondance de la valeur indiquée par l'instrument avec la valeur réelle de la grandeur mesurée.  
La largeur (ampleur) de la plage de mesure dépend du rapport entre la longueur du bras du levier (T.16 ou 17) raccordé à l'élément de mesure et la longueur du bras du levier (W.16 ou 17) raccordé à l'index noir de mesure.  
Etant donné que le bras du levier (W) est fixe, l'on devra agir sur la longueur du bras (T) en procédant comme décrit. Si l'élément de mesure est du type à spirale manométrique ou thermométrique, se référer fig. 16 et s'il est récepteur pneumatique voir fig. 17.
- 2.a. En utilisant un instrument "étalon" porter la variable à la valeur correspondant au zéro de l'échelle et vérifier la coïncidence de l'index de mesure (L.16 ou 17) avec la graduation de début d'échelle; corriger l'éventuelle différence en agissant sur le tirant hexagonal de la tige (E.16 ou 17).

- 2.b. Porter la variable à une valeur correspondant au 100% de l'échelle; si la position de l'index ne coïncide pas avec la graduation du fond d'échelle, desserrer les vis (X) et varier légèrement la longueur utile du bras (T); réduire légèrement la longueur si l'instrument indique une valeur supérieure à la valeur réelle; augmenter légèrement la longueur si l'instrument indique une valeur inférieure. Serrer de nouveau les vis (X).
- 2.c. Répéter le contrôle du zéro de l'échelle comme décrit à la position 2.a).
- 2.d. Reporter de nouveau la variable au 100% de l'échelle et répéter le contrôle décrit au point 2.b).
- 2.e. Répéter les mêmes opérations jusqu'à ce que l'instrument fournisse les indications exactes au zéro, et au 100% de l'échelle.

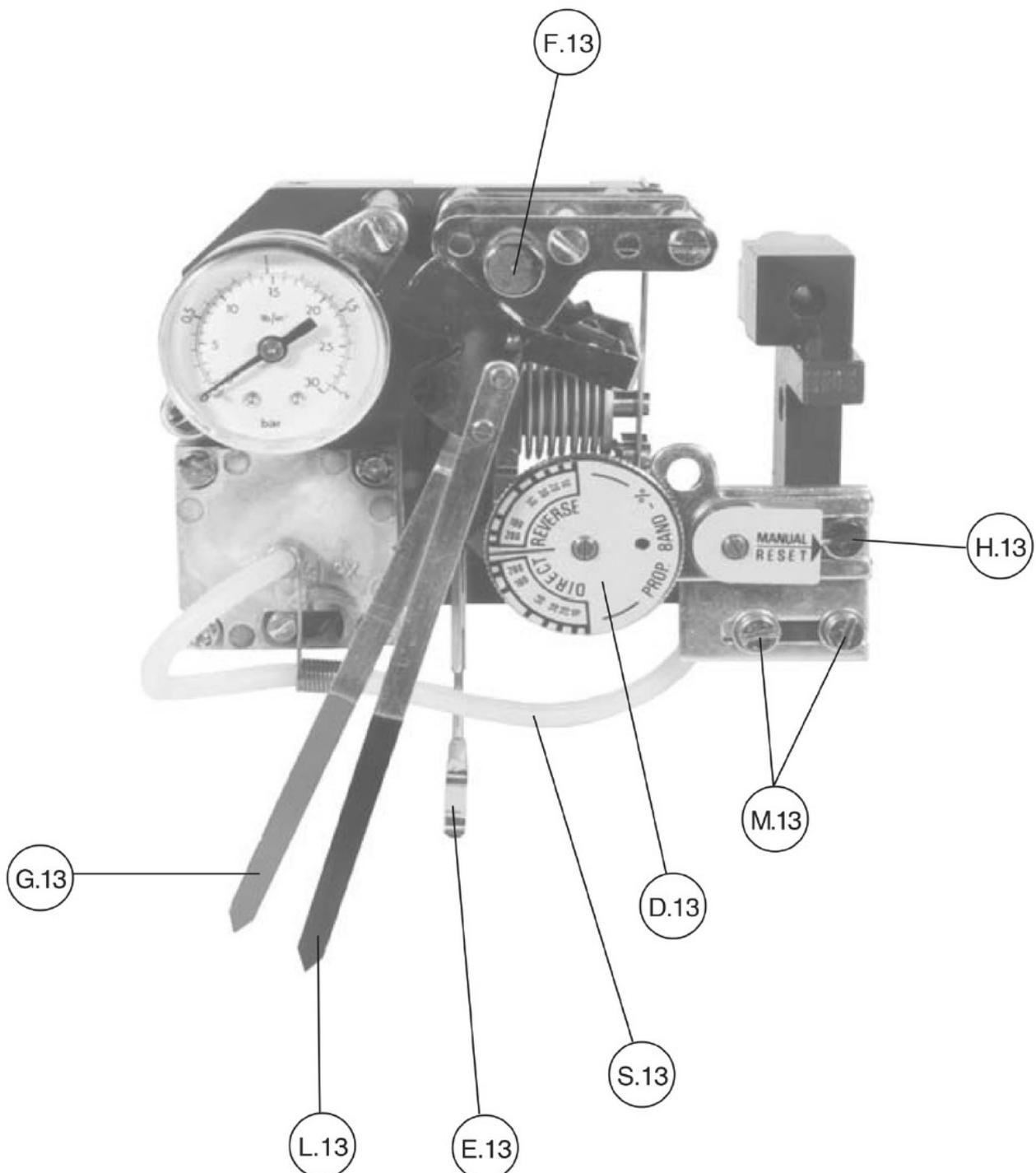


Fig. 13 - Unité de régulation à action proportionnelle série 600

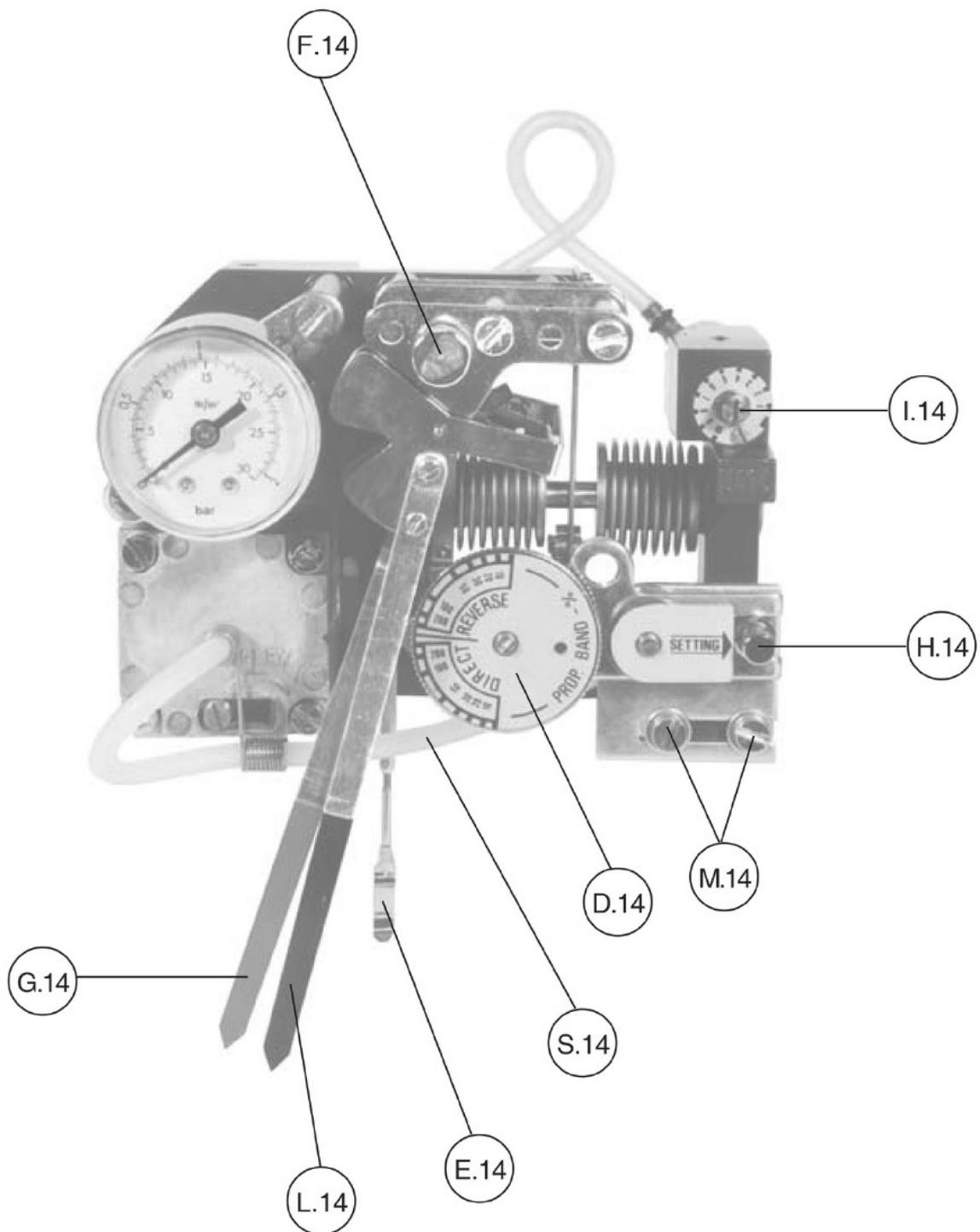


Fig. 14 - Unité de régulation à action proportionnelle-intégrale série 600

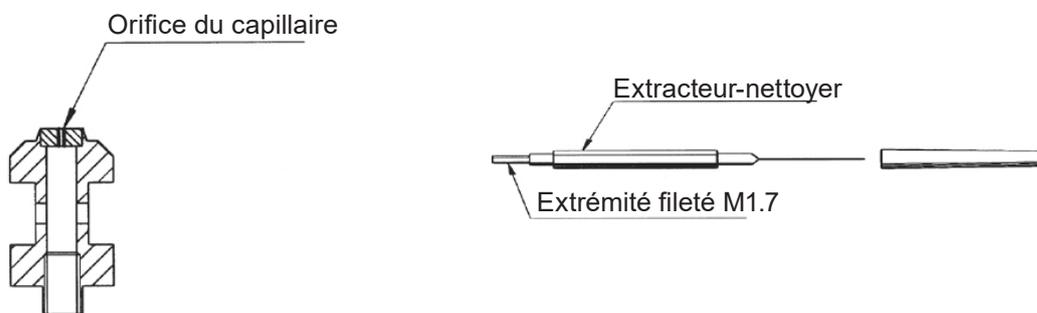
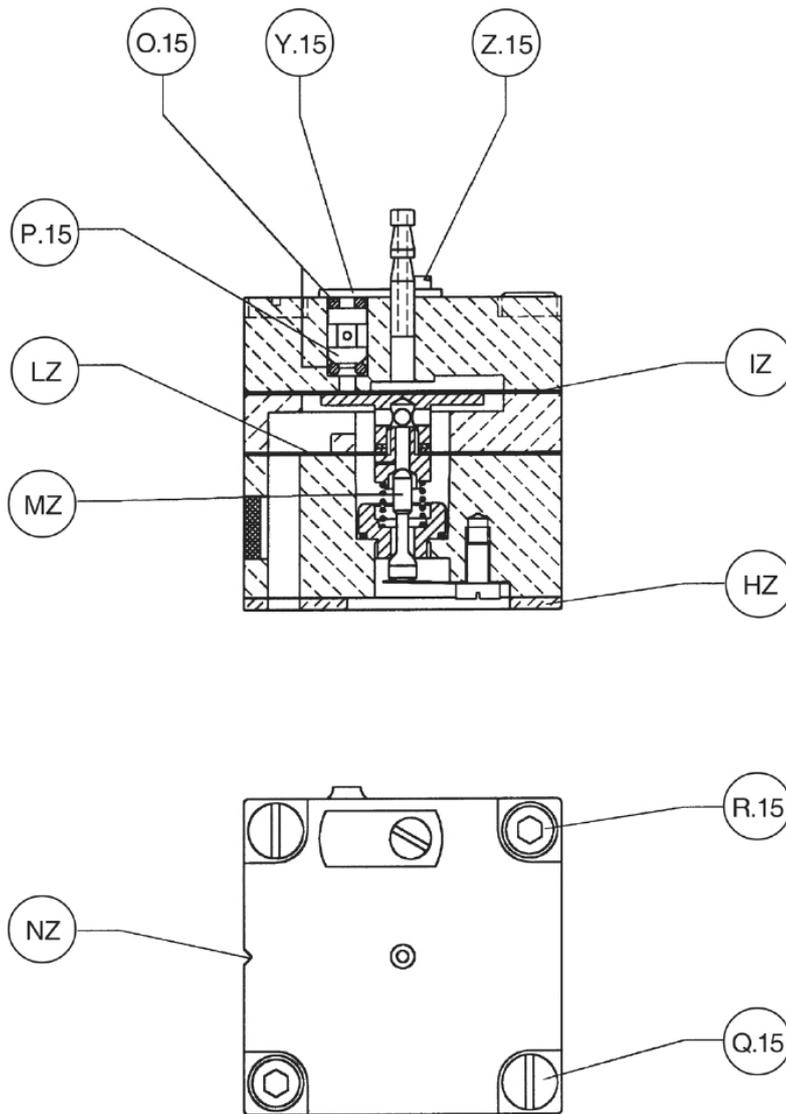


Fig. 15 - Relais amplificateur de l'unité de régulation.

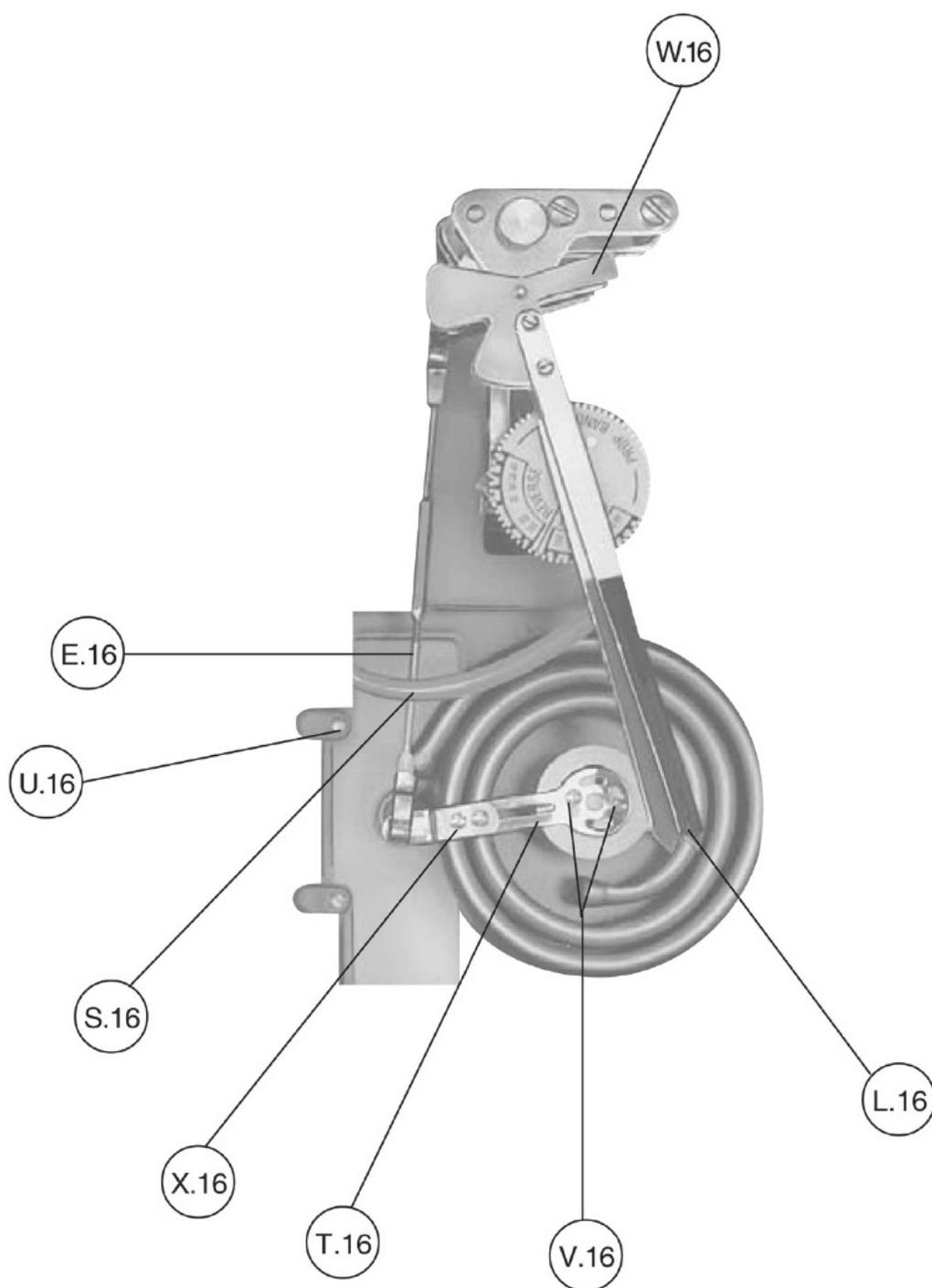


Fig. 16 - Élément de mesure avec ressort en spirale (manométrique ou thermométrique).

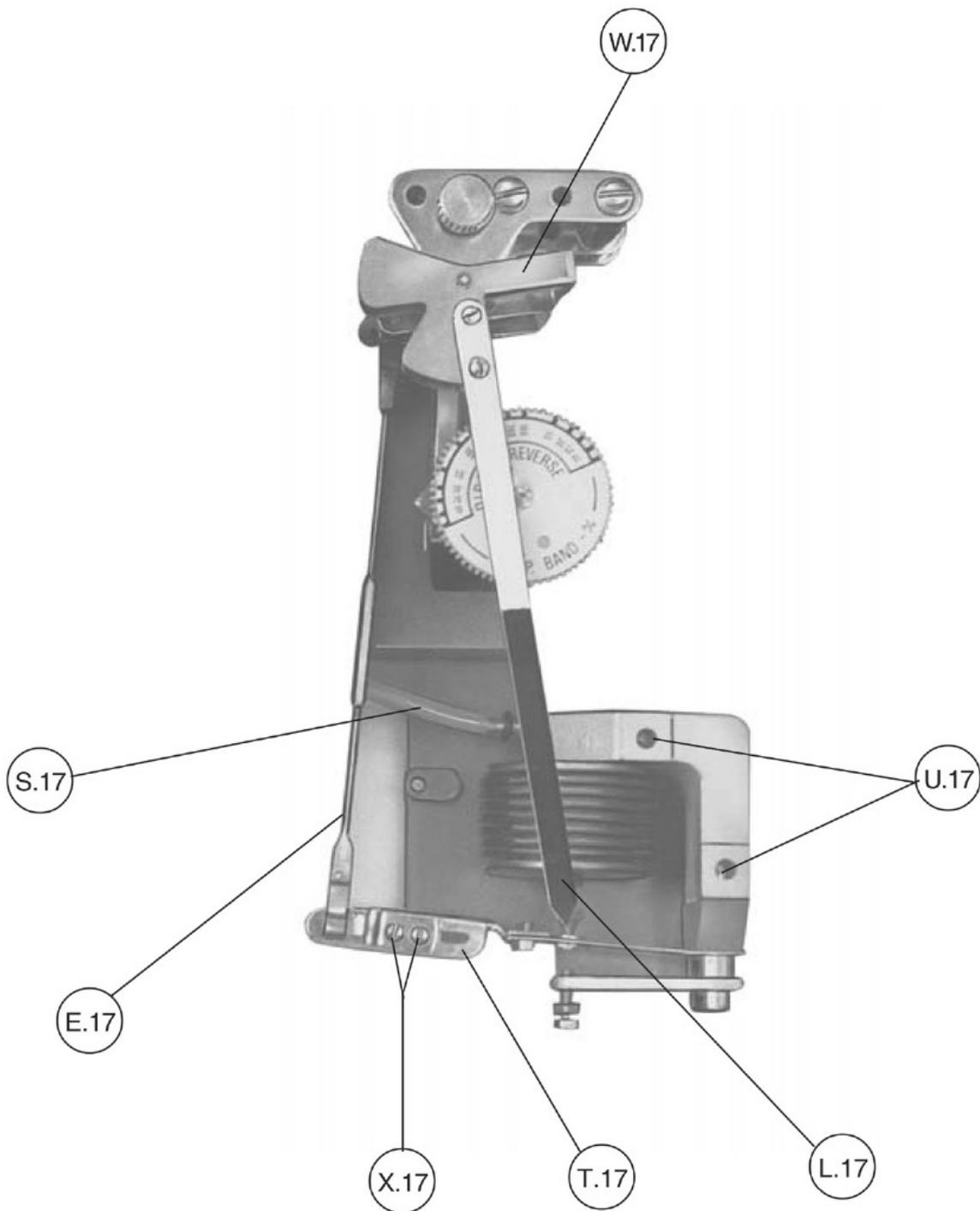


Fig. 17 - Elément récepteur pneumatique.



---

SPIRAX SARCO SAS  
ZI des Bruyères - 8, avenue Le verrier  
78190 TRAPPES  
Téléphone : 01 30 66 43 43 - Fax : 01 30 66 11 22  
e-mail : [Courrier@fr.spiraxsarco.com](mailto:Courrier@fr.spiraxsarco.com)  
[www.spiraxsarco.com](http://www.spiraxsarco.com)

**spirax**  
**/sarco**

**IM-R00-876**

CTLS Indice 1 06.96