

spirax /sarco

Regolatori pneumatici controllo proporzionale e proporzionale-integrale Serie 600 Istruzioni di installazione e manutenzione

Proportional and Proportional-Integral Pneumatic Controllers Series 600 Installation and Maintenance Instructions



IMPORTANTE

INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA:

LEGGERE ATTENTAMENTE

Rischi da considerare per l'installazione, l'uso e la manutenzione:

1. Accessibilità

Assicurarsi una accessibilità sicura e se necessario una piattaforma di lavoro prima di cominciare a lavorare sul prodotto. Predisporre un mezzo di sollevamento se necessario.

2. Illuminazione

Assicurare una adeguata illuminazione, specialmente dove si deve lavorare su dei particolari o in zone intricate.

3. Liquidi o gas pericolosi nelle tubazioni

Considerare che cosa c'è nelle tubazioni o che cosa c'è stato fino a poco tempo prima. Considerare se ci sono materiali infiammabili, sostanze dannose alla salute, valori estremi di temperatura.

4. Atmosfere ed aree di pericolo

Considerare: aree a rischio di esplosione, mancanza di ossigeno (serbatoi o pozzi), gas pericolosi, valori estremi di temperatura, superfici riscaldanti, fiamme libere a rischio (es. durante saldatura), elevati livelli di rumorosità, macchine in movimento.

5. Il sistema

Considerare gli effetti sull'intero sistema del lavoro da svolgere. Può qualche intervento (ad esempio chiudere una valvola di intercettazione, togliere tensione) mettere a rischio qualche parte del sistema o qualche altro lavoratore? Tra i pericoli si possono includere la chiusura degli sfiiati o l'isolamento dei dispositivi di protezione o il rendere inefficaci i controlli o gli allarmi.

Assicurarsi che le valvole di intercettazione siano chiuse o aperte in modo graduale per evitare shocks al sistema.

6. Sistemi in pressione

Assicurarsi che ogni parte in pressione sia isolata o sfiatata alla pressione atmosferica in modo sicuro. Considerare la necessità di isolare in due punti (doppio blocco e sfogo) e di bloccare e/o marcare le valvole chiuse. Non presumere che il sistema sia depressurizzato solo perchè il o i manometri indicano zero.

7. Temperatura

Attendere un tempo sufficiente perchè la temperatura si normalizzi dopo l'isolamento per evitare il rischio di bruciature.

8. Attrezzi e materiale di consumo

Prima di iniziare il lavoro assicurarsi la disponibilità di attrezzi adatti e/o materiali di consumo. Usare solo ricambi originali Spirax Sarco.

9. Indumenti protettivi

Considerare se sia necessario qualche tipo di indumento protettivo per proteggersi dai rischi derivanti da, per esempio, sostanze chimiche, temperatura alta o bassa, rumore, caduta di pesi, danni agli occhi o al viso.

IMPORTANT

SAFETY INFORMATION:

PLEASE READ CAREFULLY

Hazards to be considered when installing/using/maintaining

1. Access

Ensure safe access and if necessary a safe working platform before attempting to work on the product. Arrange suitable lifting gear if required.

2. Lighting

Ensure adequate lighting, particularly where detailed or intricate work is required e.g. electrical wiring.

3. Hazardous liquids or gases in the pipeline

Consider what is in the pipeline or what may have been in the pipeline at some previous time. Consider: flammable materials, substances hazardous to health, extremes of temperature.

4. Hazardous environment around the product

Consider, explosion risk areas, lack of oxygen (e.g. tanks, pits) dangerous gases, extremes of temperature, hot surfaces, fire hazard (e.g. during welding), excessive noise, moving machinery.

5. The system

Consider the effect on the complete system of the work proposed. Will any proposed action (e.g. closing isolating valves, electrical isolation) put any other part of the system or any other workers at risk? Dangers might include isolation of vents or protective devices or the rendering ineffective of controls or alarms. Ensure isolation valves are turned on and off in a gradual way to avoid system shocks.

6. Pressure systems

Ensure that any pressure is isolated and safety vented to atmospheric pressure. Consider double isolation (double block and bleed) and the locking and/or labelling of valve shut. Do not assume the system is de-pressurized even when the pressure gauge indicates zero.

7. Temperature

Allow time for temperature to normalise after isolation to avoid the danger of burns.

8. Tools and consumables

Before starting work ensure that you have suitable tools and/or consumables available. Use only genuine Spirax Sarco replacement parts.

9. Protective clothing

Consider whether any protective clothing is required, to protect against the hazards of, for example, chemicals, high/low temperature, noise, falling objects, dangers to eyes/face.

10. Autorizzazione per lavorare

Tutti i lavori devono essere eseguiti o supervisionati da personale competente.

Quando è richiesta una autorizzazione formale a lavorare, occorre uniformarsi a questa disposizione. Dove non c'è tale disposizione si raccomanda che una persona responsabile sia a conoscenza del lavoro in corso e dove necessario provvedere affinché ci sia un assistente la cui primaria responsabilità sia la sicurezza. Inviare avvertenze scritte se necessario.

11. Lavori elettrici

Prima di iniziare il lavoro studiare lo schema elettrico e le istruzioni per i collegamenti e ogni particolare requisito.

Considerare in particolare:

tensione e fase della linea esterna, sezionamenti di linea locali, caratteristiche dei fusibili, messa a terra, cavi speciali, entrata dei cavi/passacavi, schermaggio elettromagnetico.

12. Messa in esercizio

Dopo l'installazione o la manutenzione assicurarsi che il sistema sia perfettamente funzionante. Eseguire dei test su ogni dispositivo di allarme o di protezione.

13. Smaltimento

Le apparecchiature inutilizzabili devono essere smaltite con una procedura che garantisca la sicurezza.

14. Restituzione dei prodotti

Si ricorda che, in accordo con le leggi della Comunità Europea sulla salute, Sicurezza e Protezione ambiente, il cliente utilizzatore che restituisca prodotti per controlli e/o riparazioni deve fornire le necessarie informazioni sui pericoli e le precauzioni da prendere a seguito di presenza residua di prodotti contaminanti o danneggiamenti accorsi che possano rappresentare rischi per la salute e/o la sicurezza dell'ambiente. L'informazione deve essere trasmessa in forma scritta e dovrà comprendere istruzioni esecutive per ogni sostanza classificata come pericolosa.

10. Permits to work

All works must be carried out or be supervised by a suitable competent person.

Where a formal permit to work system is in force it must be complied with. Where there is no such system, it is recommended that a responsible person knows what work is going on and where necessary arrange to have an assistant whose primary responsibility is safety. Post warning notices if necessary.

11. Electrical work

Before starting work study the wiring diagram and wiring instructions and note any special requirements. Consider particularly:

mains supply voltage and phase, local mains isolation, fuse requirements, earthing, special cables, cable entries/cable glands, electrical screening.

12. Commissioning

After installation or maintenance ensure that the system is fully functioning. Carry out tests on any alarms or protective devices.

13. Disposal

Unwanted equipment should be disposed of in a safe manner.

14. Returning products

Customers and stockists are reminded that under EC Health, Safety and Environmental Law, when returning products to Spirax Sarco they must provide information on any hazards and the precautions to be taken due to contamination residues or mechanical damage which may present a health, safety and environmental risk.

This information must be provided in writing including Health and Safety data sheets relating to any substances identified as hazardous.

Nota: I prodotti forniti dalla Spirax Sarco sono classificati come componenti e non sono generalmente soggetti alla Direttiva Macchine 89/392/EEC.

Note: The products supplied by Spirax Sarco are classified as components and are not generally affected by the Machinery Directive 89/392/EEC.

Note

Le presenti istruzioni valgono per tutti i tipi di regolatori della serie 600 ad azione proporzionale (P) - proporzionale-integrale (PI).

I paragrafi ove non diversamente specificato (A-B-C-D-E-F-G-N-O) valgono per tutti i tipi.

Il paragrafo (H) si riferisce invece a regolatori esclusivamente di tipo proporzionale mentre il paragrafo (I) a regolatori proporzionali - integrali.

I paragrafi (L-M) si riferiscono a tutti i tipi con punti specifici per ciascun tipo.

Notes

These instructions are for all series 600 proportional (P) and proportional integral (PI) pneumatic controllers.

Where not differently specified (par. A-B-C-D-E-F-G-N-O), instructions are given for all types of controllers.

The paragraph (H) is related only to proportional controllers whilst paragraph (I) to proportional-integral controllers.

Paragraphs (L-M) are related to all types with specific points for each type.

A - MONTAGGIO DEL REGOLATORE

Gli strumenti serie 600 sono provvisti di due piastrine con viti per il montaggio a quadro o di supporto per il fissaggio a parete.

Il montaggio a quadro avviene introducendo la cassetta in un'apertura praticata nella lamiera del pannello e fissandola posteriormente con le viti e le apposite piastrine di riscontro.

Le dimensioni della foratura del pannello sono indicate in fig. 1.

Il montaggio a parete richiede la posa in opera di un profilato di ferro provvisto di zanche di fissaggio a muro (fig. 2). La cassetta viene fissata con la squadretta indicata a fig. 3 da cui è rilevabile l'interasse per la foratura.

Il montaggio può essere effettuato anche **su supporto tubolare da 2"** come indicato in fig. 2.

Particolare attenzione dovrà essere dedicata alla scelta del luogo più adatto al montaggio degli strumenti, evitando che gli apparecchi siano soggetti a vibrazioni o si trovino esposti a vapori corrosivi,

A - INSTALLATION OF CONTROLLER (Fig. 1-2-3)

Series 600 pneumatic controllers are fitted with two fixing plates with screws and a support providing simple panel or wall mounting of instrument case.

Panel mounting is obtained by placing the instrument into a proper panel cut-out and securing by means of the auxiliary fixing plates screws. Panel cut out dimensions are shown in fig. 1.

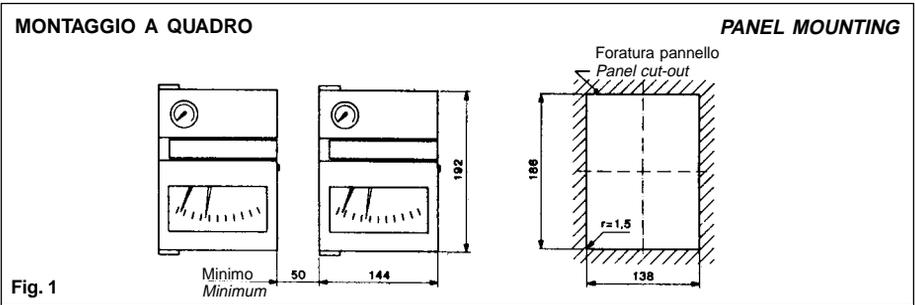
Wall mounting can be likewise easily carried out by building a simple supporting structure consisting of a steel section fixed on the wall (fig. 2). The instrument will be mounted on the above structure by means of the support shown at fig. 3 indicating also the centre to centre distances between the fixing screws.

Mounting can be alternatively executed on a **vertical pipe stand (2" size)** as shown in fig. 2.

Particular care must be given to the choice of suitable location for mounting the instruments, making certain that they will be not subject to vibration, exposed to corrosive vapours, humidity or temperatures outside

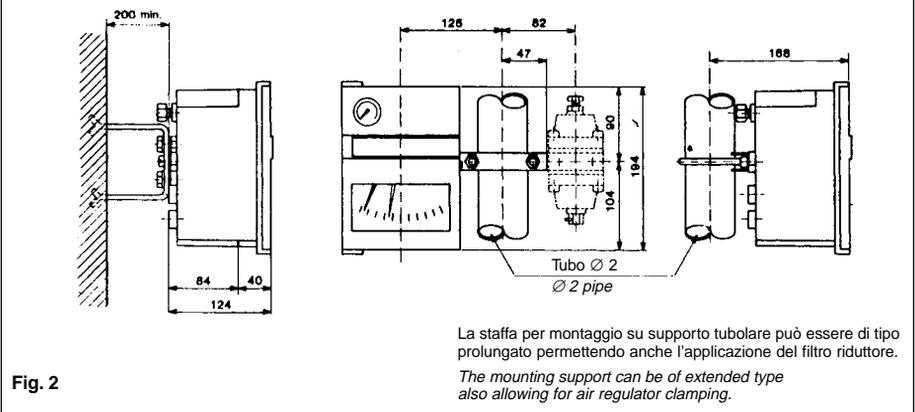
Dimensioni (mm)

Dimensions (mm)



MONTAGGIO A PARETE O SU SUPPORTO TUBOLARE

WALL OR PIPE STAND MOUNTING



umidità, temperature dell'ambiente inferiori o superiori ai limiti consentiti (—15°C e +65°C).

the minimum and maximum permitted limits. (—15°C and + 65°C).

B - ATTACCHI E CONNESSIONI

Le connessioni pneumatiche si trovano sul retro della cassetta e sono identificate da apposite lettere.

- E - Aria entrata** (alimentazione a 20 psi - 1,4 bar)
- U - Aria uscita** (segnale regolante)
- I - Aria integrale** (connessione con il dispositivo integrale di riassetto)
- M₁ - Entrata trasm.** (collegamento con eventuale trasmettitore pneumatico)
- M₂ - Set point** (eventuale collegamento per set point pneumatico).

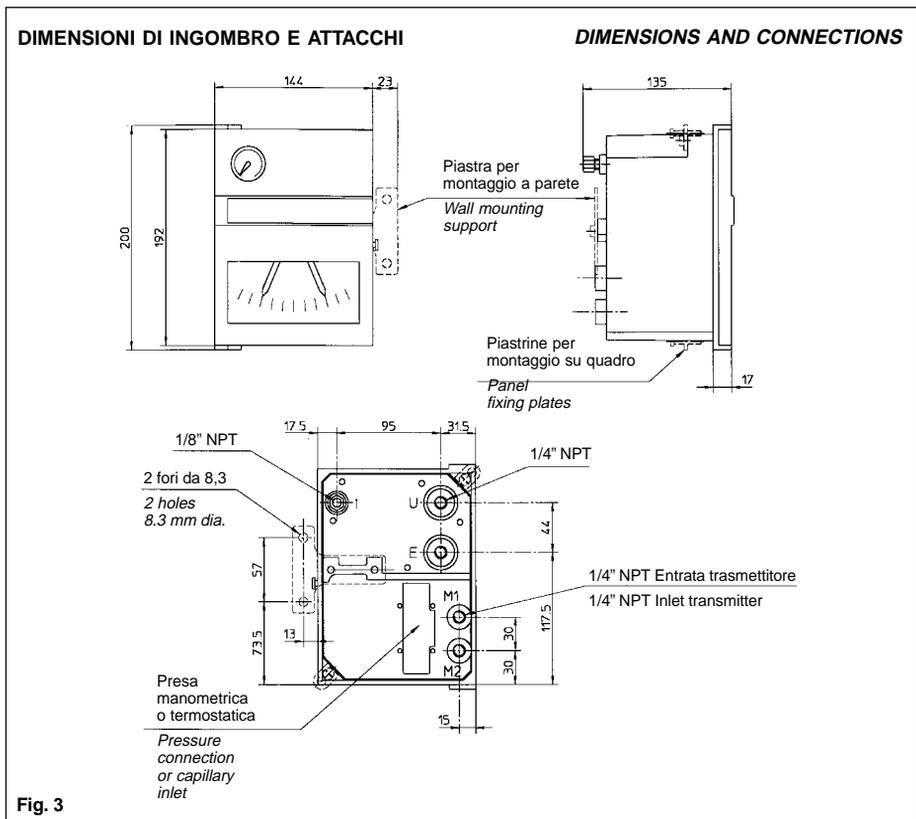
B - CONNECTIONS

Pneumatic connections of controllers are fitted on back of the instrument case and are identified by reference letters.

- E - Air inlet** (air supply at 20 psi-1.4 bar)
- U - Air outlet** (output control signal)
- I - Air integral** (pneumatic connection to integral action bellows)
- M₁ - Inlet transmitter** (pneumatic connection to transmitter if any).
- M₂ - Set point** (optional connection for pneumatic set point).

Gli attacchi dei collegamenti pneumatici sono da 1/4" NPT femmina ad esclusione della connessione per l'aria integrale (I) che è da 1/8" NPT femmina. La connessione al processo è da 1/4" NPT femmina per la pressione mentre per i bulbi sensibili alla temperatura si veda la specifica 7B.390. I regolatori di pressione possono essere equipaggiati di separatori con attacchi flangiati speciali.

Standard pneumatic connections are 1/4" size NPT female with the exception of the air integral connection (I) that is 1/8" NPT female. The process connection is 1/4" NPT female for pressure while for the temperature sensing bulb see bulletin 7B.390-E. Pressure transmitters can be fitted with separators and flanged connections.



C - COLLEGAMENTO ALLA RETE ARIA COMPRESSA.

I risultati ottenibili con la strumentazione pneumatica sono strettamente subordinati alle condizioni di purezza dell'aria di alimentazione.

I regolatori pneumatici serie 600 sono previsti per un'alimentazione alla pressione costante di 20 psi (1,4 bar).

E' prescritta l'installazione di un filtro, generalmente incorporato nel riduttore di pressione dell'aria, prima di ciascun strumento (part. 8 di fig. 4; tipo FR 20-M). Si eviteranno con sicurezza inconvenienti dovuti alla ruggine, realizzando collegamenti pneumatici in materiale non ferroso (rame, nylon, ecc.). Si consiglia l'impiego di tubetti aventi diametro interno 4 mm.

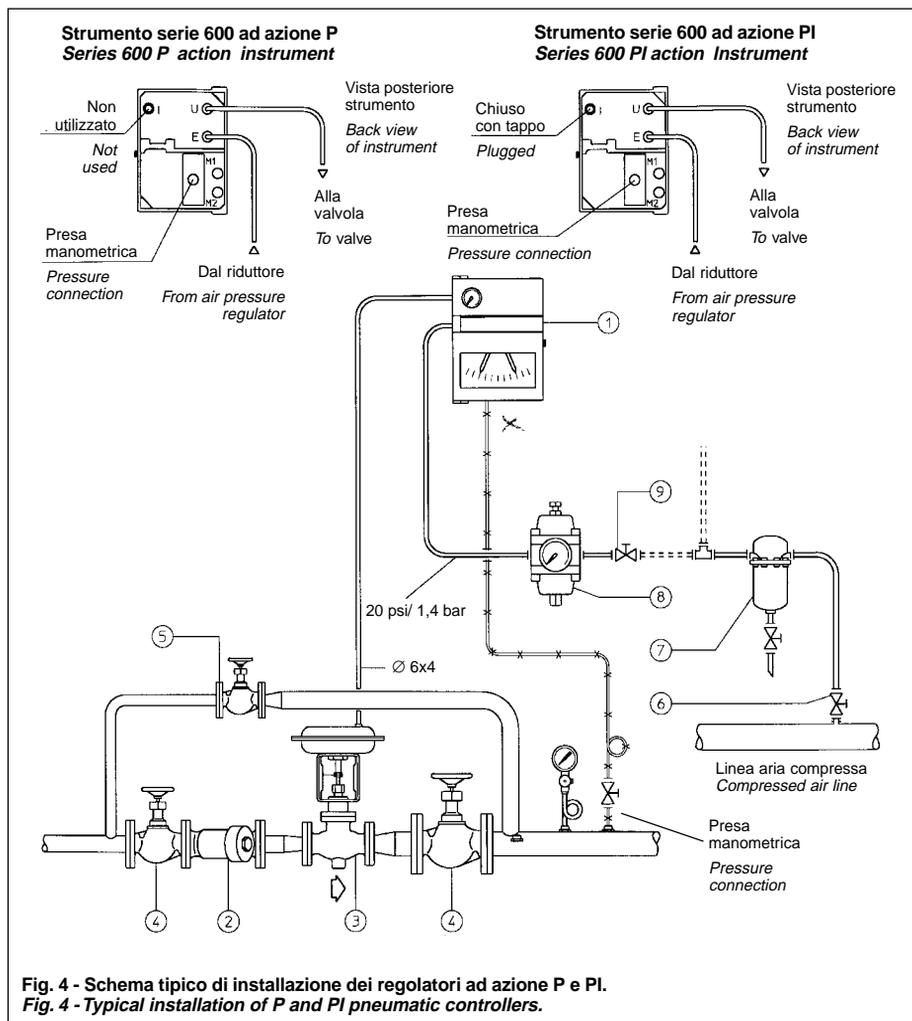
C - PIPING TO AIR SUPPLY MAIN LINE

Safe and satisfactory operation of pneumatic instruments is strictly dependent on the purity and dryness of compressed air supply.

Pneumatic controllers have to be supplied with air at 20 psi (1.4 bar) constant pressure.

It is strongly recommended to fit a suitable filter on the air inlet of each controller however this is usually supplied as an integral part of the auxiliary air pressure regulator (part. 8 of fig. 4; type FR 20-M).

Troubles due to possible presence of rust in the compressed air will be prevented by using non ferrous materials like nylon or copper for pneumatic piping and compression fittings; the use of tubing with 4 mm internal size is advisable.



La linea di alimentazione dovrà possibilmente salire verso lo strumento mantenendo, nei percorsi orizzontali, una pendenza non inferiore al 2%.

La derivazione della linea di alimentazione dal collettore dell'aria compressa dovrà essere praticata nella parte superiore del tubo per evitare di convogliare condensa allo strumento.

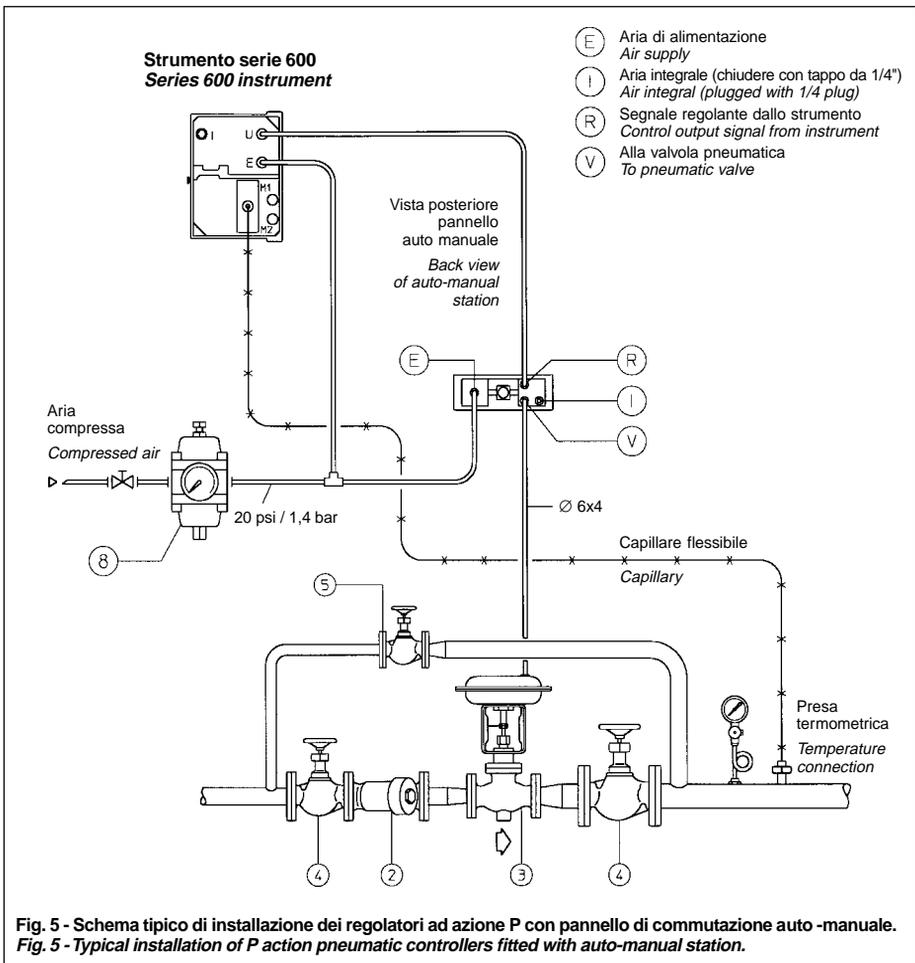
Un eventuale separatore di umidità (7.4) posto prima del filtro riduttore effettuerà l'eliminazione preliminare di acqua e olio eventualmente contenuti nell'aria.

Per il regolare funzionamento del filtro-riduttore (8.4), la pressione dell'aria di entrata non dovrà essere inferiore a 2,8÷3 bar. E' sconsigliabile l'uso di un unico riduttore per l'alimentazione di più strumenti in quanto variazioni improvvise di consumo di aria dovute all'intervento contemporaneo di più strumenti, possono disturbare il funzionamento dei singoli regolatori (si consiglia un riduttore ogni due strumenti).

The air supply line to each single instrument should be taken from the top side of the air header and should slope down from the instrument so that condensed moisture cannot drain into it, a 2% minimum slope is recommended.

A humidity separator (7.4) installed before the air filter regulator will provide preliminary removal of water and oil carried by the air.

For correct operation of filter-regulator (8.4) the air supply pressure must not be less than 2.8-3 bar. It is not advisable to use a single pressure regulator for supplying air to several instruments because sudden changes in air consumption due to simultaneous operation of more than one instrument could compromise the correct performance of every single controller. (It is acceptable to use one pressure regulator every two instruments).



D - COLLEGAMENTO ALLA VALVOLA PNEUMATICA DI CONTROLLO

Il segnale regolante in uscita dai regolatori ha un valore standard di 3÷15 psi (oppure 0,2÷1 bar). Il segnale deve essere convogliato alla valvola a diaframma (3) con tubo di rame o nylon come in fig. 4. E' indispensabile che la linea di collegamento sia perfettamente stagna, in quanto perdite anche minime di aria comprometterebbero la trasmissione dell'azione regolante.

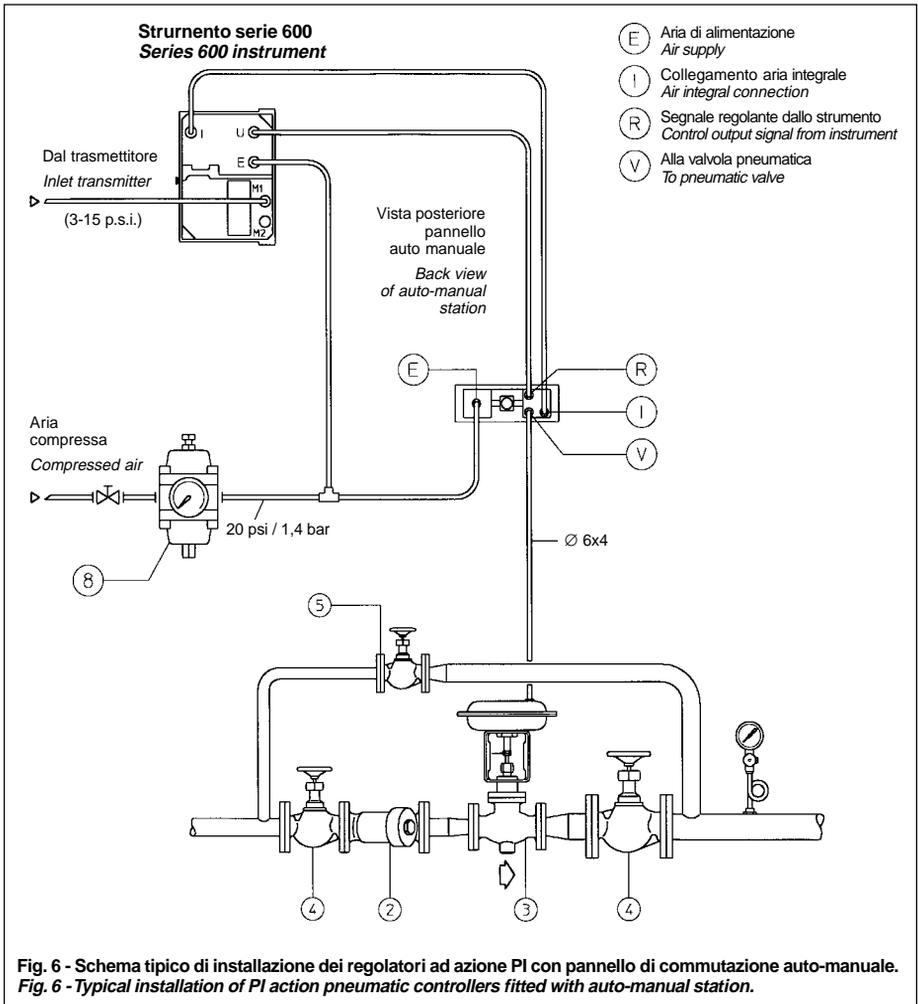
Viene raccomandato un controllo della tenuta della linea cospargendo giunti e raccordi con acqua saponata od utilizzando appositi spray.

D - PNEUMATIC PIPING TO CONTROL VALVE

The pneumatic control output from the controllers is a standard 3 to 15 psi (or 0.2 to 1 bar) signal. Signal must be conveyed to the pneumatic control valve (3) by means of a copper or nylon tubing as shown in fig. 4.

It is essential that this signal line is perfectly airtight, because even the slightest leakage of air could modify the characteristics of the control action.

It is therefore recommended that tightness of fittings and connections of the line are carefully



Prima di installare la valvola pneumatica, assicurarsi che la tubazione che convoglia il fluido di processo sia pulita, procedendo se possibile ad una energica soffiatura della medesima con vapore od aria compressa.

L'installazione di un filtro (2) a monte della valvola, eviterà il possibile ingresso di sporcizia negli organi di strozzamento. Nel caso di impianti a funzionamento continuo, onde rendere possibile la periodica manutenzione della valvola, si consiglia di installare due valvole di intercettazione (4) ed una di by-pass (5) come illustrato nella fig. 4. Mediante la valvola di by-pass si potrà anche regolare manualmente il processo durante l'esclusione della valvola di controllo.

La valvola di by-pass non può essere prevista quando la valvola pneumatica ha, oltre la funzione di controllo, anche il compito di blocco di sicurezza.

Le due valvole di intercettazione (4) prima e dopo la valvola di regolazione dovranno avere un passaggio uguale a quello della tubazione. La valvola di by-pass avrà preferibilmente un passaggio uguale a quello della valvola di regolazione, e ciò per rendere più agevole la regolazione manuale. Nell'eseguire l'installazione della valvola pneumatica, assicurarsi che il senso del flusso nella valvola coincida con la direzione della freccia stampigliata sul corpo.

I collegamenti pneumatici da realizzare sono visibili in fig. 4. Sul retro degli strumenti sono riportati gli stessi riferimenti indicati sullo schema per i vari attacchi pneumatici.

Il collegamento alla valvola pneumatica di controllo, quando il regolatore è **provvisto di pannello auto-manuale**, è illustrato al paragrafo E; riferirsi a fig. 5 per regolatori a sola azione proporzionale ed a fig. 6 per regolatori ad azione proporzionale-integrale.

E - COLLEGAMENTO DI REGOLATORI PROPORZIONALI E PROPORZIONALI INTEGRALI PROVVISI DI PANNELLO DI COMMUTAZIONE AUTO-MANUALE

Il **pannello di commutazione auto-manuale** viene impiegato quando si desidera poter escludere la regolazione automatica e funzionare manualmente, oppure quando l'avviamento della regolazione si presenta difficoltoso. Il pannello di commutazione è composto da un commutatore a due posizioni (automatico e manuale), una manopola di regolazione e un manometro che indica il valore del segnale in uscita dal regolatore manuale. I collegamenti pneumatici da realizzare sono visibili in fig. 5 per regolatori a sola azione P e in fig. 6 per regolatori ad azione PI.

Sul retro degli strumenti sono riportati gli stessi riferimenti indicati sugli schemi per i vari attacchi pneumatici.

checked with water and soap solution or with special spray compounds.

Before installing the pneumatic control valve, make sure that process pipework is clean; if possible blow it with compressed air or steam. A pipe strainer (2) installed upstream of control valve will prevent dirt from obstructing valve internal passages. For installations requiring continuous operation it is advisable that two isolating valves (4) and a by-pass valve (5) are fitted, as shown in fig. 4, to enable periodic maintenance of control valve. This by-pass valve arrangement allows temporary manual control of the process, should the control valve be removed.

By-pass valve should not be installed when the pneumatic valve is responsible for safety shut-off service in addition to the control function. Isolation stop valves (4), upstream and downstream control valve, must be of the same size as the process piping.

By-pass valve should preferably be of the same size as the main control valve, thus making manual control easier.

When installing control valve make sure that valve flow direction shown by an arrow on valve body corresponds to fluid direction in the process line. Pneumatic piping arrangement is shown in fig. 4. On the back of controller case, same references for the various connections shown in pneumatic connections scheme are indicated.

*For control signal piping arrangement to pneumatic valve when an **auto-manual station** is used, see paragraph E making reference to fig. 5 for controllers with proportional action only and to fig. 6 for proportional-integral action controllers.*

E - PNEUMATIC PIPING OF PROPORTIONAL AND PROPORTIONAL INTEGRAL CONTROLLERS INSTALLED WITH AUTO-MANUAL STATION

*The **auto-manual station** is used when the ability to switch from automatic control to temporary manual process control is required or alternatively when automatic start-up of a control loop is proving difficult. The auto-manual station consists of a two-position switch (automatic/manual), a regulating knob and a gauge indicating output signal pressure from manual regulator.*

Pneumatic connections are shown in fig. 5 for controllers with proportional action only and in fig. 6 for proportional-integral action controllers. The same letters shown on schemes for pneumatic connections are indicated on the back of the instrument cases.

Collegando uno strumento a sola azione proporzionale l'attacco I del pannello auto-manuale deve essere chiuso con un tappo da 1/4" NPT.

Il regolatore è predisposto in stabilimento per il funzionamento senza pannello di commutazione auto-manuale: infatti il collegamento tra il segnale regolante in uscita e la valvolina integrale è ottenuto all'interno del regolatore tramite il tubetto elastico (A.7). Quando il regolatore viene installato con un pannello di commutazione auto-manuale, si deve escludere il collegamento interno avvitando sino a fine corsa la vite (B.7) verificando contemporaneamente che la piastrina (C.7) schiacci il tubetto elastico (A.7) in modo da non permettere il passaggio di aria. Il segnale regolante in uscita arriverà così alla valvolina dell'azione integrale attraverso il commutatore auto-manuale.

F - CONTROLLO PRELIMINARE

All'avviamento non sono richiesti interventi particolari perché gli strumenti lasciano lo stabilimento perfettamente calibrati. Il trasporto però può aver alterato le regolazioni effettuate durante il collaudo; sarà perciò necessario un controllo preliminare.

Aggiustaggio dello "zero" del sistema di misura; sarà effettuata una verifica, su un solo punto della scala, della corrispondenza del valore indicato dallo strumento (indice nero) con il valore effettivo della grandezza misurata rilevato a mezzo manometro o termometro campione.

Il controllo può essere effettuato anche su un valore estremo della scala ma, se possibile, è preferibile che avvenga su un punto prossimo al valore di esercizio del regolatore.

Se il valore indicato sulla scala del regolatore presenta un errore rispetto alla misura effettiva della variabile, sarà necessario correggere la posizione dell'indice nero con piccole rotazioni del manico filettato del tirante di collegamento (E.8) mediante la apposita chiave fornita in dotazione fino a far coincidere i due valori.

Connection I of auto-manual station must be plugged with a 1/4" NPT screwed plug when fitted on an only proportional instrument.

Only for proportional integral controllers, a back connection is provided to connect integral action bellow with connection I of auto-manual station, that obviously must not be plugged.

The controllers are factory arranged to operate without the auto-manual station; for this purpose the connection between the control signal and the integral needle valve is done inside the controller through the plastic pipe (A.7).

When the controller is fitted with an auto-manual station, the internal connection must be locktighed up to the stop, the screw (B.7) controlling in the same time that the plaque (C.7) correctly presses the plastic pipe (A.7) so to prevent the air flow. The outlet control signal will reach the integral needle valve through the auto-manual station.

F - PRELIMINARY CHECK

When commissioning no particular operations are required as the instruments are delivered fully calibrated. Nevertheless transport can upset the factory calibration done during the final test, for these reasons a preliminary check is advisable.

Zero setting of the measuring system; a check will be done on a single point of the scale to control the correspondence of the instrument indicated value (black pointer) to the one measured with a reference pressure or temperature gauge.

The test can be done also on a limit value of the scale but it is better to perform the checking at a value near to the required controller set-point.

*Should the indicated value on the controller scale be different from the measured value, an adjustment of the black pointer will be necessary. Adjustment must be done by turning the **slowly and carefully** turnbuckle connecting link (E.8); the operation must be done using the little spanner issued and performed to coincide with the two values.*

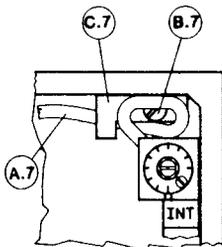


Fig. 7 - Dispositivo di blocco aria integrale

Fig. 7 - Device to close integral air connection.

G - SENSO Di AZIONE (fig. 9 - 10)

L'azione di regolazione può essere variata da azione diretta (segnale in uscita aumenta con l'aumentare della variabile) ad azione inversa (segnale di uscita aumenta col diminuire della variabile) o viceversa, agendo semplicemente sulla ghiera di selezione della banda proporzionale (D) senza alcuna modifica di levismi o collegamenti.

H - TARATURA E MESSA IN ESERCIZIO DI UN REGOLATORE PROPORZIONALE (fig. 4-5-9-13).

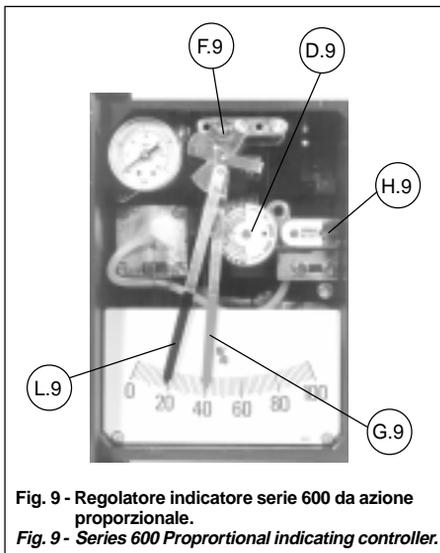
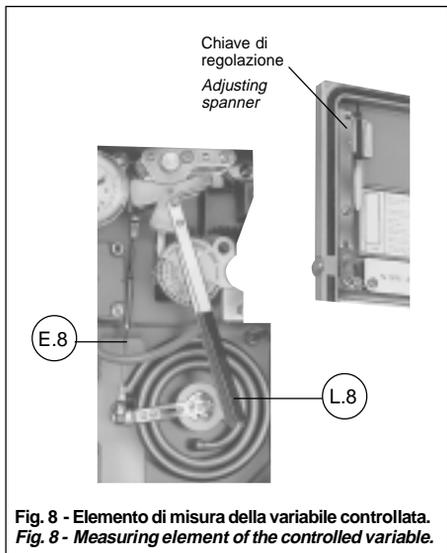
- 1) Quando il regolatore è provvisto di pannello di commutazione auto-manuale predisporre il commutatore in posizione di funzionamento automatico (simbolo ).
- 2) Alimentare lo strumento con aria a 20 psi e aprire temporaneamente la valvola di spurgo del filtro riduttore (8) fino al completo scarico della condensa.
- 3) Assicurarsi che non vi siano perdite nel collegamento alla valvola di controllo.
- 4) Agendo sulla manopola (F) posizionare l'indice rosso al valore desiderato.
- 5) Agendo sulla ghiera graduata (D), predisporre la banda proporzionale ad un'ampiezza del 20% circa, accertandosi che l'azione dello strumento (azione inversa o azione diretta) sia quella effettivamente richiesta dal processo.
Si ricorda che in **azione inversa** il segnale di uscita aumenta al diminuire della misura, mentre in **azione diretta** il segnale aumenta all'aumentare della misura.

G - DIRECTION OF CONTROL ACTION (fig. 9-10)

Action of Series 600 controllers can be easily changed from direct (output signal increases when process variable increases) to reverse (output signal increases when process variable decreases) or vice versa, by simply positioning proportional band adjusting device using knob (D). Setting of control action and proportional band adjustment are therefore achieved without modification of levers or linkages.

H - INITIAL COMMISSIONING OF PROPORTIONAL CONTROLLER (fig. 4-5-9-13)

- 1) When controller is fitted with an auto-manual station this has to be switched to automatic operations (symbol ).
- 2) Temporarily open drain valve of air filter regulator (8) to completely discharge condensate; adjust regulator output pressure to feed controller with air at 20 psi.
- 3) Make sure there are no air leakages in the pneumatic piping to control valve.
- 4) By means of knob (F) position red pointer (G) on required set point value on instrument scale.
- 5) Operating the graduated dial (D) adjust proportional band at the average value of 20% and make sure that control action (direct or reverse) is that really required: **reverse action** means that output signal increases when process variable decreases; **direct action** means that output signal increases when process variable increases.



- 6) So la valvola pneumatica (3) è provvista di by-pass assicurarsi che la valvola (5) sia perfettamente chiusa e che la valvola di intercettazione (4) a valle sia completamente aperta.

Aprire lentamente e per gradi la valvola di intercettazione (4) a monte della valvola pneumatica (3) fino a che l'indice nero di misura si porta in prossimità dell'indice rosso del valore desiderato. Continuare la manovra fino alla completa apertura della valvola di intercettazione.

- 7) **Se la regolazione tende a pendolare** con oscillazioni continue dell'indice nero rispetto all'indice rosso, aumentare progressivamente e per gradi l'ampiezza della banda proporzionale oltre il valore predisposto inizialmente.

Se non si verificano pendolazioni, ridurre lentamente e per gradi il valore della banda proporzionale (comunque non al di sotto del 10%) fino al verificarsi di una leggera pendolazione e quindi allargare nuovamente la banda di quel tanto necessario al ripristino della stabilità.

- 8) Per assicurarsi di aver scelto un valore appropriato della banda proporzionale, provocare artificialmente un disturbo spostando rapidamente l'indice rosso del valore desiderato di alcuni millimetri. Se si manifesta una pendolazione, allargare leggermente la banda proporzionale, ripetendo l'operazione fino al conseguimento della stabilità.

La migliore regolazione si ottiene infatti con la più stretta banda proporzionale compatibile con la stabilità del processo ai vari carichi.

- 9) Se, come avviene frequentemente, l'indice nero della misura non coincide perfettamente con l'indice rosso del valore desiderato, ruotando **leggermente e per gradi** la vite (H) del riassetto manuale (setting), si può eliminare tale scostamento. Questa operazione è tuttavia giustificata solo se il carico del processo rimane abbastanza costante nel tempo e va effettuata comunque in corrispondenza del carico preponderante.

Dopo ogni rotazione della vite di riassetto, prima di effettuare un'ulteriore correzione, attendere qualche minuto affinché l'impianto si stabilizzi.

Nota: Instabilità e pendolazione nella catena della regolazione possono dipendere anche da attriti degli organi interni alla valvola pneumatica di controllo (movimento a scatti dello stelo) o da sovradimensionamento della valvola stessa (valvola funzionante costantemente in posizione prossima alla chiusura). Pertanto se, dopo aver effettuato le operazioni dei punti da 1 a 9, si verificassero ugualmente dei fenomeni di pendolazione e instabilità, rivolgere l'attenzione alla valvola di regolazione.

Avviamenti successivi del regolatore proporzionale

Procedere come descritto al punto 6. Non sono più richieste le operazioni descritte ai successivi punti 7 e 8 mentre potrebbe essere richiesta l'operazione di riassetto di cui al punto 9.

- 6) *When pneumatic valve (3) is fitted with a by-pass hand valve make sure that valve (5) is tightly closed and that the downstream isolating valve (4) is fully open.*

Smoothly and gradually open the manual and isolating valve (4) upstream the pneumatic control valve (3) until black measuring pointer approaches red pointer on the desired value.

Proceed in the same way until the valve reaches its fully open position.

- 7) ***Should the black pointer start to cycle with continuous oscillations referred to the red pointer***, progressively and gradually increase the width of proportional band beyond its initial setting.

If there is no hunting, slowly and gradually reduce the width of proportional band (not less than 10%) until a slight oscillation appears and then increase proportional band again to ensure a sufficient control stability.

- 8) *To make sure that a correct proportional band value has been chosen, an artificial disturbance can be simulated by rapidly offsetting the red pointer of few millimeters. If oscillations are observed, slightly increase the proportional band and repeat the checking until stability is reached.*

The best setting is the narrowest proportional band compatible with the process stability at any expected load of the process.

- 9) *Having completed the suggested procedure, it is possible that the black indicating pointer does not exactly coincide with the red pointer of set-point. To eliminate such offset gradually rotate the screw (H) of manual reset (setting).*

This final adjustment is however justified only when process load is expected to remain rather constant in the time and must be always performed with the prevailing load.

After every rotation of the manual reset screw wait for few minutes before carrying out another correction in order to permit the plant stabilization.

Nota: *control instability and cycling in the loop could be originated by excessive friction in the pneumatic valve (stick-slip stroking) or by oversized valve (valve constantly working in almost closed position).*

Therefore should continuous oscillations arise, having performed all the operations of items 1 to 9, carefully check the pneumatic valve.

Starting a proportional controller when already commissioned

Proceed as described at item 6. Adjustments outlined at items 7 and 8 should be no longer required, while the manual reset operation, as per item 9, may be useful.

Avviamenti successivi del regolatore proporzionale provvisto di pannello di commutazione auto-manuale.

L'avviamento di un regolatore proporzionale provvisto di pannello auto-manuale presuppone che le operazioni di taratura della banda proporzionale e del riassetto di cui ai precedenti punti siano già state effettuate.

- 10) Predisporre il pannello di commutazione in posizione di funzionamento manuale portando il commutatore nella relativa posizione contraddistinta dal simbolo .
- 11) Ruotando la manopola di regolazione del pannello chiudere completamente la valvola pneumatica di regolazione.
- 12) Assicurarsi che le valvole di intercettazione (4) a monte e a valle della valvola di regolazione siano aperte e quella di by-pass (5) sia chiusa.
- 13) Agendo sulla manopola di regolazione del pannello, aprire gradualmente la valvola pneumatica fino a portare l'indice nero della variabile regolata a coincidere con quello rosso del valore desiderato.
- 14) Portare il commutatore in posizione di funzionamento automatico (simbolo ).
- 15) Il passaggio da funzionamento automatico a manuale avverrà invece portando preventivamente il segnale in uscita dal pannello (indicato dal suo manometro) allo stesso valore del segnale regolante (letto sul manometro di uscita dello strumento) e spostando successivamente il commutatore dalla posizione di automatico a quella di manuale.

I - TARATURA E MESSA IN ESERCIZIO INIZIALE DI UN REGOLATORE PROPORZIONALE INTEGRALE (fig. 4-6-10-14).

- 1) Quando il regolatore è provvisto di pannello di commutazione auto-manuale predisporre il commutatore in posizione di funzionamento automatico (simbolo ).
- 2) Alimentare lo strumento con aria a 20 psi e aprire temporaneamente la valvola di spurgo del filtro riduttore (8) fino al completo scarico della condensa.
- 3) Assicurarsi che non vi siano perdite nel collegamento alla valvola di controllo.
- 4) Agendo sulla manopola (F) posizionare l'indice rosso al valore desiderato.
- 5) Agendo sulla ghiera graduata (D), predisporre la banda proporzionale ad un'ampiezza del 20% circa, accertandosi che l'azione dello strumento (azione inversa o azione diretta) sia quella effettivamente richiesta dal processo.

Starting a proportional controller fitted with auto-manual station when already commissioned

This procedure to start a proportional controller fitted with an auto-manual station implies that proportional band and manual reset of instrument have been previously adjusted as per previous items.

- 10) Switch the auto-manual station to manual control by positioning switch knob on mark .
- 11) Close the pneumatic control valve by turning the pressure regulator knob of auto-manual station.
- 12) Completely open both isolating valve (4) upstream and downstream the pneumatic valve, make sure that the by-pass valve (5) is tightly closed.
- 13) Slowly rotate the pressure regulator knob to gradually open the pneumatic valve until the black measuring pointer of controlled variable will exactly coincide with the red set point pointer.
- 14) Switch the auto-manual station to automatic control by positioning the knob on mark .
- 15) Switching from automatic to manual control can be done by adjusting the outlet signal from station (indicated by station manometer) at the same pressure of automatic signal (indicated by the manometer of controller) and then switching the station from automatic to manual control.

I - INITIAL COMMISSIONING OF PROPORTIONAL INTEGRAL CONTROLLERS (fig. 4-6-10-14)

- 1) When the controller is fitted with an auto-manual station this has to be switched to automatic operations (symbol .
- 2) Temporarily open drain valve of air filter regulator to completely discharge condensate, adjust air regulator output pressure to feed the controller with air at 20 psi.
- 3) Make sure there are no air leakages in the pneumatic piping to control valve.
- 4) By means of the knob (F) position the red pointer (G) on set point value on instrument scale.
- 5) By means of the graduated dial (D) adjust the proportional band at 20% and make sure that control action (direct or reverse) is that really required.

- 6) Ruotando la vite di regolazione dell'azione integrale (1) tarare il riassetto automatico posizionando l'indice sul valore 2.
- 7) Se la valvola pneumatica (3) è provvista di by-pass assicurarsi che la valvola (5) sia perfettamente chiusa e che la valvola di intercettazione (4) a valle sia completamente aperta.
Aprire lentamente e parzialmente la valvola di intercettazione (4) a monte della valvola pneumatica (3) fino a che l'indice nero di misura oltrepassa leggermente l'indice rosso del valore desiderato. Attendere per il tempo necessario che l'indice nero si riporti automaticamente a coincidere con l'indice rosso (azione di riassetto automatico).
Aprire ulteriormente, sempre per gradi, la valvola (4) a monte attendendo dopo ogni intervento che l'indice nero si riporti a coincidere con l'indice rosso.
Continuare con la manovra fino a che la valvola (4) sarà completamente aperta.
- 8) Se la regolazione tende a pendolare con oscillazioni continue dell'indice nero rispetto all'indice rosso, aumentare progressivamente e per gradi l'ampiezza della banda proporzionale oltre il valore del 20% inizialmente predisposto.
Se aumentando l'ampiezza della banda proporzionale la pendolazione non diminuisce, agire sulla vite dell'azione integrale (1) diminuendo il numero delle ripetizioni al minuto (posizionando l'indice su valori inferiori).
Non scendere a valori inferiori a 0,5.
Se non si verificano pendolazioni, ridurre **LENTAMENTE e per gradi** il valore della banda proporzionale fino al verificarsi di una lieve pendolazione e quindi allargare la banda di quel tanto necessario al ripristino della stabilità: in ogni caso è consigliabile non scendere a valori inferiori al 10%.

- 6) *Rotate the screw (1) of integral action to adjust the index of automatic reset at 2.*
- 7) *If the pneumatic valve (3) is fitted with a by-pass valve make sure that the valve (5) is tightly shut off and the downstream isolating valve (4) is fully open.
Gradually open the manual isolating valve (4) upstream the pneumatic control valve until the black measuring pointer will slightly stroke beyond the red pointer previously positioned on desired control value.
Wait until the black pointer, due to integral action, automatically returns to line up with the red pointer.
Gradually and always in small steps, furtherly open the manual valve (4) awaiting each time that the black pointer returns to coincide again with the red pointer.
Proceed in the same way until valve (4) will reach its fully open position.*
- 8) *Should the control loop start to cycle with continuous oscillations of black pointer, gradually and in steps increase the proportional band value beyond 20% to initial width.
In the case that cycling should not decrease even by widening proportional band, readjust the automatic reset (integral) action by rotating the screw (1) in order to reduce number of repeats per minute (the index must be positioned on lower values). Never decrease to values below 0.5. If control loop looks stabilized without oscillations of the controlled variable **gradually** reduce the proportional band width until small oscillations arise and then widen the proportional band in order to ensure a sufficient safety margin of control stability: never decrease below 10%.*

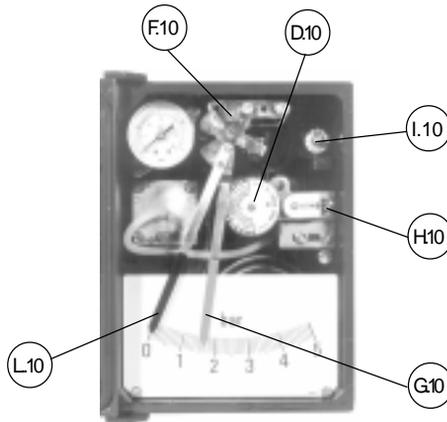


Fig. 10 - Regolatore indicatore serie 600 ad azione proporzionale-integrale

Fig. 10 - Series 600 proportional integral indicating controller

Agendo sulla vite dell'azione integrale (I), aumentare gradatamente il numero delle rip/min. oltre il valore impostato fino ad utilizzare la massima velocità di riassetto automatico accettabile nell'impianto, tale cioè che non dia luogo a pendolazioni.

- 9) Per assicurarsi di aver scelto valori appropriati, sia per l'ampiezza della banda proporzionale, sia per la velocità di riassetto automatico, si può provocare artificialmente un disturbo spostando rapidamente l'indice rosso del valore desiderato di ~ 5 mm; se si manifesta la pendolazione, allargare leggermente la banda proporzionale ripetendo l'operazione fino al conseguimento della stabilità. La migliore regolazione si ottiene infatti con la più stretta banda proporzionale possibile e con la maggiore velocità di riassetto compatibile con la stabilità del processo ai vari carichi.

Nota: Instabilità e pendolazione nella catena della regolazione possono dipendere anche da attriti degli organi interni alla valvola pneumatica di controllo (movimento a scatti dello stelo) o da sovradimensionamento della valvola stessa (valvola funzionante costantemente in posizione prossima alla chiusura). Pertanto se, dopo aver effettuato le operazioni dei punti da 1 a 9 si verificassero ugualmente dei fenomeni di pendolazione e instabilità, rivolgere l'attenzione alla valvola di regolazione.

Avviamenti successivi del regolatore proporzionale-integrale.

Procedere come descritto al precedente punto 7. Non sono più richieste le operazioni descritte ai punti 8 e 9.

Avviamenti successivi del regolatore proporzionale integrale provvisto di pannello di commutazione auto-manuale.

L'avviamento di un regolatore proporzionale provvisto di pannello auto-manuale presuppone che le operazioni di taratura della banda proporzionale e del riassetto di cui ai precedenti punti siano già state effettuate.

- 10) Predisporre il pannello di commutazione in posizione di funzionamento manuale portando il commutatore nella relativa posizione contraddistinta dal simbolo .
- 11) Ruotando la manopola di regolazione del pannello chiudere completamente la valvola pneumatica di regolazione.
- 12) Assicurarsi che le valvole di intercettazione (4) a monte e a valle della valvola di regolazione siano aperte e quella di by-pass (5) sia chiusa.
- 13) Agendo sulla manopola di regolazione del pannello aprire gradualmente la valvola pneumatica fino a portare l'indice nero della variabile regolata a coincidere con quello rosso del valore desiderato.

A small increase of the automatic reset speed could also be convenient, by rotating the screw (I) of integral action in order to increase a little the repeats per minute up to the maximum acceptable reset speed that still does not raise control cycling.

- 9) *To make sure that correct adjustment of both proportional band and integral action have been done, an artificial process disturbance can be simulated by rapidly shifting of about 5 millimeters the red pointer of desired value. Should this raise oscillations, slightly and gradually widen proportional band until control stability is restored. Best settings to optimize an automatic control loop, are the narrowest possible proportional band and the fastest integral, compatible with process stability at any expected load.*

Note: *Control instability and cycling could also be originated by excessive friction in the pneumatic valve (stick-slip stroking) or by oversized valve (valve constantly working in almost closed position).*

Therefore should continuous oscillations arise having performed all the operations of items 1 to 9, carefully check the pneumatic valve.

Starting an already commissioned proportional-integral controller

Proceed as described at item 7. Adjustments outlined at items 8 and 9 should be no longer required.

Starting an already commissioned proportional-integral controller with auto-manual station

The procedure for starting a proportional-integral controller fitted with an auto-manual station implies that proportional band and manual reset of instrument have been previously adjusted as per precedent items.

- 10) *Switch the auto-manual station to manual control by positioning switch knob on mark .*
- 11) *Close the pneumatic control valve by turning the pressure regulator knob of auto-manual station.*
- 12) *Completely open both isolating valves (4) upstream and downstream the pneumatic valve, make sure that the by-pass valve (5) is tightly shut-off.*
- 13) *Slowly rotate the pressure regulator knob to gradually open pneumatic valve until the black measuring pointer will exactly coincide with the red pointer of desired value.*

- 14) Dopo aver lasciato stabilizzare il processo per qualche minuto portare il commutatore in posizione di funzionamento automatico (simbolo \odot).
- 15) Il passaggio da funzionamento automatico a manuale avverrà invece portando preventivamente il segnale in uscita dal pannello (indicato dal suo manometro) allo stesso valore del segnale regolante (letto sul manometro di uscita dello strumento) e spostando successivamente il commutatore dalla posizione di automatico a quella di manuale.

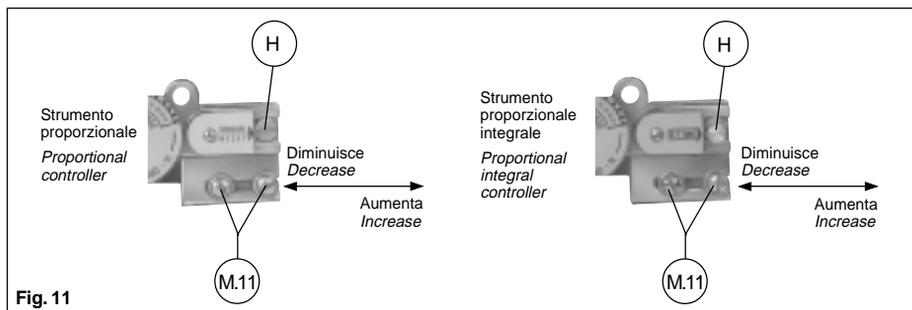
L - VERIFICA E ALLINEAMENTO DEL REGOLATORE (fig. 9-10-11-12-13-14-15).

- 1) Alimentare lo strumento con aria a 20 psi (1,4 bar).
- 2) Portare l'indice rosso del valore desiderato (G) a coincidere con l'indice nero di misura (L), se possibile verso il centro della scala.
Per regolatori PI: prima di procedere seguire le Indicazioni del successivo punto 9.
- 3) Agendo sulla ghiera graduata (D) portare l'indice della banda proporzionale sulla linea orizzontale che separa il settore di azione diretta dal settore di azione inversa (banda proporzionale teoricamente infinita).
- 4) Verificare che il segnale di controllo in uscita sia 9 psi; in caso contrario allentare le due viti (M.11) e spostare **leggermente** la piastrina che supporta il complesso lamina-ugello sino ad ottenere un valore di 9 psi del segnale regolante in uscita.
- 5) Per mezzo della ghiera (D) aggiustare la banda proporzionale rispettivamente al 10% in azione inversa e al 10% in azione diretta e controllare che il segnale in uscita rimanga 9 psi con una deviazione non superiore a 0,5 psi: **se ciò avviene il regolatore è allineato.**
- 6) Se variando la banda proporzionale come descritto al punto 5 il segnale non rimane a 9 psi, ma presenta un errore uguale ma di segno contrario in azione inversa ed in azione diretta - es.: il segnale si porta a 11 psi (9 + 2) in azione inversa ed a 7 psi (9-2) in azione diretta - agire sulla vite (H) ruotandola **leggermente e per gradi** in modo da riportare il segnale a 9 psi.

- 14) Wait few minutes until process control stabilizes and then switch the auto-manual station to automatic control by positioning knob on mark \odot .
- 15) The transfer from automatic to manual control can be done by adjusting the outlet signal from station (indicated by the station manometer) at the same pressure of automatic output signal (to be read on outlet manometer of controller) and then switching station from automatic to manual control.

L - CHECKING OPERATION AND ALIGNMENT OF CONTROLLER (fig. 9-10-11-12-13-14-15)

- 1) Supply instrument with air at 20 psi (1.4 bar).
- 2) Place the red pointer (G) to coincide with black one (L), positioning it, if possible, around the centre of the scale.
For PI controllers: before proceeding, see instruction of following item 9.
- 3) Acting on graduated dial (D) let coincide the index of proportional band adjusting device with the vertical fine dividing direct from reverse action sectors (proportional band width theoretically infinite).
- 4) Check that the outlet control signal is 9 psi, should be different slightly loosen the two screws (M.11) and **gradually** move the plaque supporting the nozzle/flapper assembly until a 9 psi output control signal is obtained.
- 5) Operating on dial (D) adjust proportional band respectively at 10% direct action and 10% reverse action and check whether control signal remains at 9 psi with a maximum deviation of 0.5 psi. **If affirmative controller is properly aligned.**
- 6) Should the control signal deviate from 9 psi when adjusting proportional band as indicated at item 5 with a same difference but of opposite sign (plus and minus) on direct and reverse action - ex.: signal is 11 psi (9 + 2) on reverse action and 7 psi (9 - 2) on direct action - turn the screw (H) **gradually** to adjust the signal at 9 psi.



Portare quindi la banda proporzionale al valore 10% in azione diretta e verificare che il segnale sia 9 psi: **se ciò avviene il regolatore è allineato.**

- 7) Se variando la banda proporzionale come descritto al punto 5 il segnale in uscita non rimane a 9 psi, ma presenta un errore diverso oltre che di segno contrario in azione inversa rispetto ad azione diretta - es.: il segnale si porta a 12 psi (9 + 3) in azione diretta ed a 8 psi (9—1) in azione inversa - portare la banda proporzionale al 10% **in azione diretta**; se l'errore in questa posizione è **superiore che in azione Inversa** (vedi es. di cui sopra) agire sul dado del flapper (N.12), ruotandolo in senso orario fino ad eliminare metà della somma algebrica degli errori; riferendosi all'esempio precedente ruotare il dado fino ad avere un segnale di uscita di 11 psi cioè:

$$\frac{(+3) + (-1)}{2} = 1 \text{ psi (errore da correggere rispetto al valore iniz. di 12 psi)}$$

- 8) Avvitando il dado del flapper il segnale in uscita diminuisce.
Se l'errore **sarà invece inferiore** ruotare il dado (N.12) in senso antiorario.
- 9) **Dopo ogni operazione sul flapper** descritta al punto 7 si renderanno necessarie le verifiche dei punti 3, 4, 5, 6.

Per i regolatori ad azione PI la vite di riassetto (H) è protetta da un cappuccio filettato; prima di iniziare la procedura di taratura togliere questa protezione svitandola.

Per i regolatori ad azione PI, prima del punto 3 eseguire la seguente operazione: tenendo gli indici rosso (G) e nero (L) leggermente scostati e la vite (I) con il relativo indice su un valore elevato (5-6), portare la banda proporzionale ad un valore tale che il segnale in uscita si stabilizzi a 9 psi. Dopo circa 1 minuto di stabilità del segnale ruotare completamente la vite dell'azione integrale (I) portandola a 0 rip/min, in modo da imprigionare nel soffietto di azione integrale una pressione di 9 psi. Proseguire poi come indicato al punto 3 e seguenti.

M - MANUTENZIONE DEL REGOLATORE P E PI (fig. 13-14-15)

Per l'**ordinaria manutenzione** del regolatore valgono le seguenti norme:

Spurgare giornalmente il filtro riduttore sulla linea dell'aria di alimentazione, mantenendo aperto il rubinetto situato sul fondo della vaschetta di raccolta, fino a completa espulsione di eventuale acqua, olio od altre impurità che sono causa principale di irregolare funzionamento.

Pulire periodicamente il relé amplificatore (fig.15) con particolare riferimento all'**orificio**

*Move then proportional band to 10% value on direct action and verify that output signal is 9 psi: **if affirmative controller is properly aligned.***

- 7) *Should the control signal deviate from 9 psi when adjusting proportional band as indicated, presenting a deviation of opposite sign and with different width on reverse action with respect to direct action - ex.: signal is 12 psi (9 + 3) in direct action and 8 psi (9 - 1) in reverse action - adjust at 10% **on direct action** the proportional band; if on this position the deviation is **higher than on reverse action** (see previous ex.), operate on flapper nut (N.12), turning it clockwise until to eliminate half of deviations algebraic addition; referring to present example turn the nut until reaching a signal of 11 psi:*

$$\frac{(+3) + (-1)}{2} = 1 \text{ psi (error to eliminate respect to initial value of 12 psi)}$$

- 8) *Tightening the flapper nut, the control signal decreases.
Should the deviation be **lower on reverse** than on direct action, turn the nut (N. 12) anticlockwise.*
- 9) ***After every operation on flapper** as described at item 7, perform again the checking, as per items 3, 4, 5, 6.*

*On **PI action controller** the reset screw (H) "setting" is protected by a threaded plug: before starting the setting procedure of the pneumatic control unit take out this protection unscrewing it.*

***For PI controllers**, before item 3, perform the following operations: adjust red (G) and black pointer (L) a little shifted and the screw (I) and the connected index on an high value (5-6), set the proportional band at a value giving an output signal of 9 psi. After about 1 minute of stability turn completely integral action screw (I) adjusting it on 0 rep./min; the result is to close in the integral action below a pression of 9 psi.
Proceed now as described at item 3 and following.*

M - ROUTINE MAINTENANCE OF P AND PI CONTROLLERS (fig. 13-14-15)

For the routine maintenance of the controllers proceed as per following directions:

***Daily drain** the air filter fitted on air supply line by temporarily opening the bottom discharge cock so that water, oil and other impurities which are the main reason of irregular operation of instrument, will be completely cleared out.*

***Periodically clean the amplifying relay** (fig.15) giving attention to the **capillary orifice** that must be free from any impurity, clogged or dirty orifices which*

calibrato la cui ostruzione, impedendo il regolare passaggio dell'aria di comando, comprometterebbe il funzionamento dello strumento.

- Il gruppo orificio capillare (P.15) è accessibile ruotando la piastrina di fermo (Y.15) dopo aver allentato la vite (Z.15): inserire la parte filettata del pulitore in dotazione ed estrarre l'orificio capillare facendo attenzione agli O-ring di tenuta (OR 2007).

L'operazione di pulizia sarà effettuata utilizzando il filo d'acciaio del pulitore stesso e completata con una energica soffiatura con aria compressa.

Rimontando il gruppo orificio capillare porre attenzione al posizionamento dei due O-ring di tenuta (O.15), vedi fig.15.

- Mantenere in buone condizioni di servizio la valvola pneumatica di controllo, onde evitare attriti o giochi che possono interferire con la regolazione. Si consiglia di seguire le normali prescrizioni di manutenzione per le valvole.

Pulire periodicamente l'ugello rimuovendo il tubetto pneumatico (S) dal relé amplificatore facendo attenzione a non inciderlo con la molletta fermatubo.

Soffiare aria pulita a bassa pressione (1÷2 bar) nel tubetto fino ad eliminare ogni traccia di acqua, olio ed impurità dall'ugello e dal tubetto stesso. Durante questa operazione mantenere la lamina elastica dal flapper scostata dall'ugello posizionando la banda proporzionale dello strumento al 10% in azione diretta, mantenendo l'indice della misura ad inizio scala e portando l'indice rosso del set-point a fondo scala.

prevent the normal air flow will endanger the instrument functionality.

- *The capillary orifice set (P.15) can be reached by loosening screw (Z.15) and rotating locking plate (Y.15). Insert the threaded part of the cleaner provided and take out the capillary orifice, taking care with the sealing O-rings (OR 2007). Clean the part first with the steel wire provided with the cleaner, then with a strong blast of compressed air. When re-fitting the capillary orifice set, make sure that the two sealing O-rings (O.15) are positioned properly (see fig.15).*

- *Keep the pneumatic control valve in good working conditions in order to avoid frictions or clearances which could interfere with a satisfactory control. It is suggested to follow the normal maintenance instructions for pneumatic valves.*

Periodically clean the pneumatic nozzle: remove the pneumatic piping (S) from the amplifying relay paying attention not to damage it with the retaining spring.

Blow clean air at low pressure (1-2 bar) into the tube to eliminate the presence of water or oil and dirty from the nozzle and the tube itself. Performing this operation keep the flapper plate away from the nozzle by setting the instrument proportional band at 10% on direct action and keeping the measuring index at the beginning of the scale and positioning the set-point red index at the end of the scale.



Fig. 12 - Vista del gruppo lamina-ugello.

Fig. 12 - Nozzle/flapper assembly.

- La presenza di olio e condensa nell'aria di alimentazione potrebbe rendere necessaria anche la pulizia delle membrane e degli organi interni **del relé pneumatico**.

Per lo smontaggio del relé, dopo aver provveduto alla sua rimozione dalla piastra di base, agendo sulle due viti di fissaggio ad intaglio (Q.15), svitare le due viti a brugola (R.15).

Nel rimontaggio fare attenzione ai fori di passaggio ricavati sulle membrane e sulla guarnizione ed alla tacca di riferimento (NZ) incisa esternamente su ogni singolo pezzo componente che, a montaggio effettuato, dovrà trovarsi in corrispondenza del riferimento praticato sulla piastra base.

- *Entrainment of oil and condensate in the compressed air supply could also make it necessary for cleaning of diaphragm and inner parts of **pneumatic relay**.*

To disassemble the relay, after having removed it from base plate by unscrewing the two slot screws (Q.15), unscrew the two hex. socket screws (R.15).

When reassembling the relay, care must be given to a correct positioning of mounting holes on diaphragms and gaskets and to reference marks externally (NZ) engraved on each component; at completed assembly reference marks must coincide with the reference marked on the base plate.

N - INCONVENIENTI E POSSIBILI CAUSE

A meno che la causa di eventuali irregolarità di funzionamento non risulti evidente, è consigliabile rivolgere l'attenzione ai collegamenti di alimentazione pneumatici. In molti casi ciò porta ad individuare la causa dell'inconveniente. Tubazioni sporche od intercettate per errore, valvole di controllo in cattive condizioni, pressione di alimentazione inadeguata, sono altre cause tipiche di disservizio. Se le verifiche sopra accennate non rivelano anomalità, si rivolga l'attenzione all'unità regolante come segue:

N - TROUSLES SHOOTING

Unless reasons of incorrect operation are evident it is recommended to pay attention to pneumatic pipings and connections. In most cases this will enable location of the trouble. Clogged tubings, leaking connections, control valves in poor conditions, besides inadequate air pressure supply are some of the possible causes giving troubles. If above checks do not reveal the source of trouble, attention is to be given to the instrument control unit as per following directions:

- 1° Caso** - Sintomo: **Azione regolante scarsa o inesistente; pressione di controllo in uscita costantemente bassa o nulla.**

Instance 1 - Symptom: **Control of action poor or absent, output signal constantly low or zero.**

Possibile causa

- Manca aria di alimentazione.
- Senso di azione errato.
- Orificio capillare (P.15) otturato o sporco.
- Membrana della valvola di controllo forata o che perde.
- Perdita dai tubetti dell'unità regolante.

Rimedio

- Alimentare con aria a 20 psi (1,4 bar).
- Invertire il senso di azione.
- Vedere paragrafo M.
- Verificare e sostituire se necessario.
- Verificare e sostituire se necessario.

Possible cause

- Lack of air supply.*
- Wrong sense of action.*
- Orifice (P.15) dirty or clogged.*
- Diaphragm of control valve actuator perforated or leaking.*
- Air leaks in the unit control pipings.*

Remedy

- Supply air at 20 psi (1.4 bar).*
- Reverse sense of action.*
- See paragraph M.*
- Check and replace diaphragm if necessary.*
- Check and replace piping if necessary.*

- 2° Caso** - Sintomo: **Segnale in uscita costantemente alto, indipendentemente dalla posizione dell'indice rispetto al valore desiderato.**

Instance 2 - Symptom: **Control output signal constantly high irrespective of position of measuring pointer in relation to set point.**

Possibile causa

- Ugello otturato o sporco.
- Perdita di aria attraverso le guarnizioni (O.15) del gruppo orificio.

Rimedio

- Vedere paragrafo M.
- Sostituire le guarnizioni O-rings,
- Vedere paragrafo M.

Possible cause

- a) Nozzle clogged or dirty.
- b) Loss of air through gasket (O.15) of orifice set

Remedy

See paragraph M.
Replace O-ring gaskets.
See paragraph M.

3° Caso - Sintomo: **La variabile controllata si scosta dal valore desiderato.**
Instance 3 - Symptom: **Control point drifting from desired value.**

Possibile causa

- a) Eccessiva ampiezza della banda proporzionale.
- b) Bassa velocità di azione integrale (**solo regolatori PI**).
- c) Orificio capillare (P.15) parzialmente ostruito.

Rimedio.

Restringere la banda proporzionale.
Aumentare il numero delle ripetizioni al minuto.
Vedere paragrafo M.

Possible cause

- a) Excessive width of proportional band.
- b) Low speed of integral action (only for PI controllers).
- c) Capillary orifice (P.15) partially clogged.

Remedy

Restrict proportional band.
Increase number of repeats per minute.
See paragraph M.

4° Caso - Sintomo: **Scostamento residuo permanente.**
Instance 4 - Symptom: **Residual offset cannot be eliminated.**

Possibile causa

- a) Errato posizionamento della vite (H.13) del riassetto manuale (**regolatori P**).
- b) Valvolina di azione integrale (I.14) ostruita (**regolatori PI**).

Rimedio

Agire sul riassetto manuale. Vedi paragrafo H punto 9.
Pulire o sostituire la valvolina.

Possible cause

- a) Wrong setting of manual reset screw (H.13) (**P controller**)
- b) Integral action needle valve (I.14) clogged (**PI controller**).

Remedy

Adjust manual reset, see paragraph H item 9.
Clean or replace needle valve.

5° Caso - Sintomo: **Pendolazione.**
Instance 5 - Symptom: **Control oscillation.**

Possibile causa

- a) Errati valori di banda proporzionale o di azione integrale.
- b) Attrito nella valvola di controllo.
- c) Valvola sovradimensionata.
- d) Attriti nei movimenti del regolatore.

Rimedio

Adeguare detti valori alle caratteristiche del processo. Vedi paragrafi H e I.
Eliminare mediante manutenzione.
Verificare il dimensionamento in base al fluido ed alle condizioni effettive di esercizio.
Eliminare mediante pulizia.

Possible cause

- a) Wrong values of proportional band or integral action.
- b) Friction in the control valve.
- c) Oversized control valve.
- d) Frictions in the controller linkages.

Remedy

Readjust proportional band or integral action according to process characteristics.
See paragraph H and I.
Eliminate friction with adequate maintenance. Check valve size in relation to controlled fluid and operating conditions.
Eliminate frictions by cleaning.

O - SOSTITUZIONE E TARATURA DEL SISTEMA DI MISURA

Sostituzione dell'elemento di misura

Esigenze di funzionamento o danneggiamenti accidentali possono rendere necessaria la sostituzione dell'elemento di misura.

Può accadere, specialmente quando la sostituzione comporta la modifica della scala, che il nuovo elemento di misura esegua un movimento angolare diverso dal precedente. La sostituzione dovrà in ogni caso essere seguita da un controllo e da una messa a punto del sistema di misura: le operazioni da eseguire sono descritte nei paragrafi seguenti.

Per la sostituzione si procederà come segue. Vedi fig.16 per spirali manometriche o termometriche e fig.17 per elementi ricevitori pneumatici.

- 1) Dopo aver tolto il quadrante graduato dello strumento allentando le due viti di fissaggio sconnettere l'astina (E) dall'estremo del braccio (T) vincendo delicatamente la resistenza della molletta di ritenuta e sfilando dalla sua sede la sferetta di articolazione.
- 2) Rimuovere le due viti di fissaggio (U.16) che bloccano l'elemento di misura alla parete di fondo dello strumento, ed estrarre l'elemento stesso dalla cassetta sfilandolo dalla parte posteriore; nel caso si tratti di elemento ricevitore sfilare il tubetto flessibile (S.17), allentare le due viti di fissaggio (U.17) ed estrarre dalla cassetta l'elemento completo. Se l'elemento sensibile è costituito da un trasduttore elettromeccanico EMT per segnali di ingresso elettrici, vedere le istruzioni specifiche n. 3.837.5275.109.
- 3) Applicare il nuovo elemento di misura e bloccarlo in posizione stringendo le viti di fissaggio.
- 4) Per spirali manometriche o termometriche, portare la variabile ad un valore molto prossimo alla metà del campo scala (es. a 50 per un campo 0÷100) ed allentando le due viti (V.16) portare il braccio motore (T.16) in posizione orizzontale e, mantenendolo in questa posizione, bloccare nuovamente le viti.
- 5) Ripristinare il collegamento dell'astina (E) con il braccio (T). Fare attenzione ad introdurre correttamente la sferetta di articolazione nella sua sede. Verificare che il collegamento dell'astina (E) sia effettuato utilizzando il foro del braccio (W) contrassegnato dalla mancanza di vernice rossa oppure altro foro specificato con la fornitura dell'elemento di ricambio, generalmente indicato col numero progressivo del foro a partire dall'estremità libera del braccio.
- 6) Procedere al controllo ed alla messa a punto, seguendo le indicazioni della sezione successiva che descrive le modalità di calibratura.

O - REPLACEMENT AND CALIBRATION OF THE MEASURING SYSTEM

Replacement of the measuring element.

Operating requirement or accidental damages may demand the replacement of the measuring element. The angular movement of the new measuring system can differ from the previous one: replacement must be always followed by an accurate control and calibration as described in the following paragraphs. For the replacement act as follows and make reference to fig. 16 for the thermometric or manometric element and to fig.17 for the pneumatic receiving unit.

- 1) *Remove the instrument indicating scale loosening the two fixing screws and disconnect the link (E) from the arm (T) acting delicately on the retaining spring and pulling the jointing ball out of his seat.*
- 2) *Loosen the retaining screws (U.16) fixing the measuring system to the instrument case bottom and remove the system itself extracting it through the rear of the case, when the measuring element is a pneumatic receiving unit disconnect the pneumatic piping (S.17) from the relay, loosen the two fixing screws (U.17) and remove the unit from the instrument case.*
If the sensing element is an electromechanical transducer EMT suitable for electric signals input, please refer to the dedicated instruction N. 3.837.5275.209
- 3) *Install the new measuring element fixing it into position by tightening the screws.*
- 4) *Adjust the measured variable (temperature or pressure, etc.) at a value near to the centre of the indicating scale (ex. at 50 with a 0 to 100 indicating scale) and, loosening the two screws (V.16), set the driving arm (T.16) in an horizontal position; tighten again the screws keeping the position.*
- 5) *Restore the connection between the link (E) and the arm (T); paying attention to introduce correctly the jointing ball into its seat; verify this connection is done using the right hole on the arm (W) indicated by leaving it clear by the red coating or specified with the spare supply; in this latest case the information is done indicating the order number of the hole from the free side of the arm.*
- 6) *Procede to control and calibration following the instruction of the next section describing the setting procedure.*

Taratura del sistema di misura

1) Aggiustaggio dello zero

Consiste nella verifica, su un solo punto della scala, della corrispondenza del valore indicato dallo strumento col valore reale della grandezza misurata. La verifica può essere effettuata anche sul valore di inizio scala (azzeramento) ma, se possibile, è preferibile che essa avvenga su un punto prossimo al valore di esercizio del regolatore.

Nel caso che il valore indicato dall'indice di misura sia diverso dal valore reale. ruotare, con l'ausilio della chiavetta in dotazione, l'esagono da 3 mm dell'astina (E.16 o 17) di collegamento tra elemento di misura e castello porta indice sino ad ottenere la coincidenza dei due valori.

2) Aggiustaggio del campo di misura

Consiste nella verifica su due punti del campo di misura (normalmente allo zero e al 100% della scala) della corrispondenza del valore indicato dallo strumento col valore reale della grandezza misurata. L'ampiezza del campo di misura dipende dal rapporto tra la lunghezza del braccio di leva (T.16 o 17) collegato con l'elemento di misura e la lunghezza del braccio di leva (W.16 o 17) collegato con l'indice nero di misura.

Poichè il braccio di leva (W) è fisso si dovrà agire sulla lunghezza del braccio (T) procedendo come di seguito descritto.

Se l'elemento di misura è del tipo a spirale manometrica o termometrica riferirsi alla fig. 16 e se ricevitore pneumatico alla fig. 17.

2.a) Utilizzando uno strumento campione di sicura precisione portare la variabile al valore corrispondente allo zero della scala e verificare la coincidenza dell'indice di misura (L.16 o 17) con la graduazione di inizio scala; correggere l'eventuale differenza agendo sul tirante esagonale dell'astina (E.16 o 17).

2.b) Portare la variabile ad un valore corrispondente al 100% della scala; se la posizione dell'indice non coincide con la graduazione di fondo scala, allentare le viti (X) e variare leggermente la lunghezza utile del braccio (T): ridurre leggermente la lunghezza se lo strumento indica un valore maggiore di quello reale; aumentare leggermente la lunghezza se lo strumento indica un valore minore. Stringere nuovamente le viti (X).

2.c) Ripetere la verifica dello zero della scala come descritto al punto 2.a).

2.d) Riportare nuovamente la variabile al 100% della scala e ripetere la verifica descritta al punto 2.b).

2.e) Ripetere le stesse operazioni fino a che lo strumento fornisce indicazioni esatte sia allo zero che al 100% della scala.

Calibration of the measuring system

1) Zero setting.

Checking will be done on a single point of the scale so verify the correspondence of the instrument indicated value to the one measured with a reference pressure or temperature gauge.

*The test can be done also on a limit value of the scale (zeroing) but it is better to perform the checking at a value near to the supposed working point on the plant. Should the indicated value on the instrument scale be different from the measured value, an adjustment of the pointer must be done turning **slightly and gradually** the 3 mm turnbuckle of the connecting link (E.16 o 17) between the measuring element and the index system.*

The operation must be performed up to the coincidence of the two values.

2) Calibration of the measuring range.

It must be done on two different measured points (normally the zero and the 100% of the scale) verifying the correspondence of the instrument indicated value to the effective measured value.

Make reference to fig. 16 or 17.

The measuring range span is related to the ratio between the length of the arm (T.16 or 17), connected with the measuring element, and the length of the lever (W.16 or 17) linked to the indicating black pointer. As the lever (W) length not adjustable it will be necessary to act on the arm (T) as follows.

Make reference to fig.16 when the measuring element is a thermometric or manometric spring and to fig.17 when pneumatic receivers are involved.

2.a) Making reference to a calibration instrument adjust the measured variable to a value corresponding to the zero of the indicating scale and check the correspondence between the pointer (L) and the graduation of the scale beginning; errors and differences if any must be eliminated acting on the turnbuckle of the link (E).

2.b) Raise the measured variable to a value corresponding to the 100% of the instrument range, should the index position not correspond to the end scale indication, loosen the screws (X) and change slightly the lever length of arm (T): reduce the length when the instrument indication is lower than the variable value or increase gradually the length if the indication is higher than the measured variable.

Tighten the screws (X) when coincidence is reached.

2.c) Repeat the scale "zero" setting as per item 2.a).

2.d) Adjust again the measured variable at a value corresponding to 100% of the scale and perform again the checking as per item 2.b).

2.e) Repeat the procedure until the instrument indications are correct in both the scale end, "zero" and 100% of range.

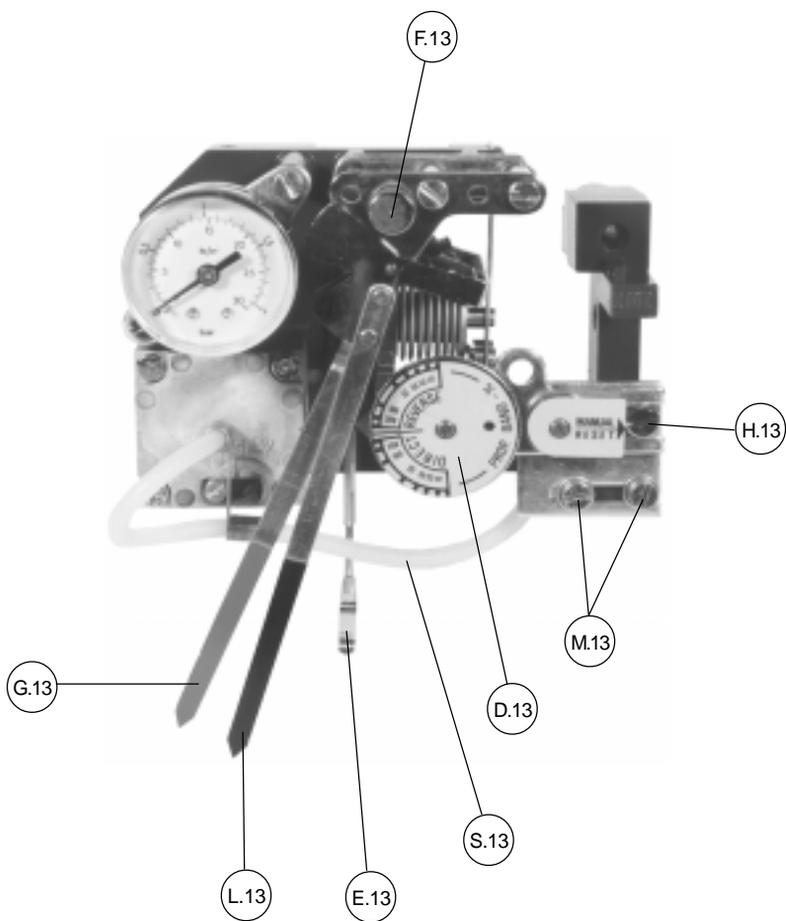


Fig. 13 - Unità regolante ad azione proporzionale serie 600.

Fig. 13 - Series 600 proportional control unit

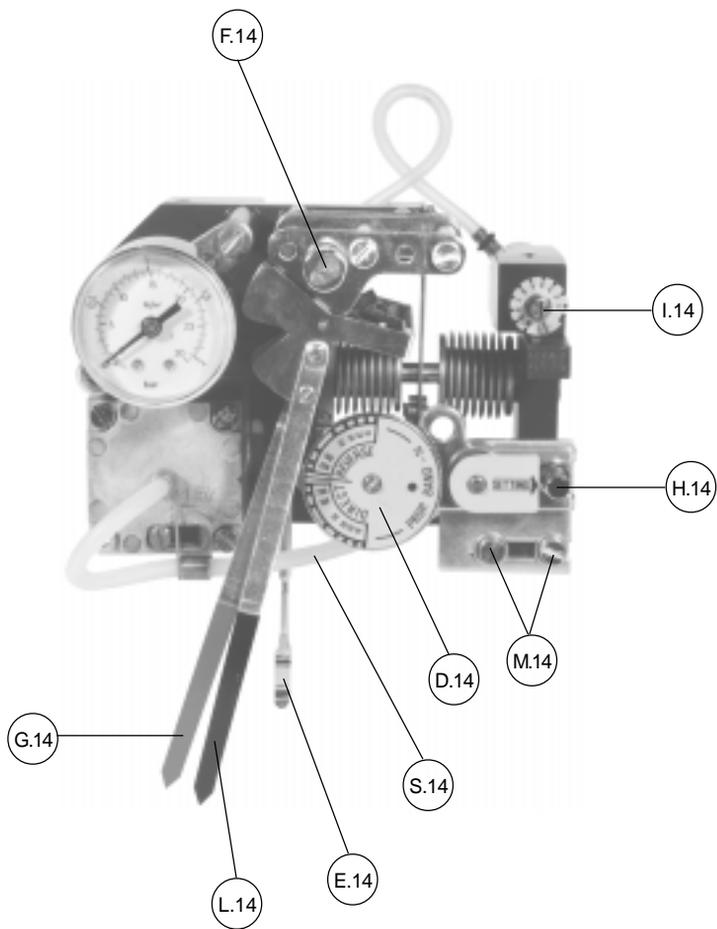


Fig. 14 - Unità regolante ad azione proporzionale-integrale serie 600
Fig. 14 - Series 600 propotional-integral control unit.

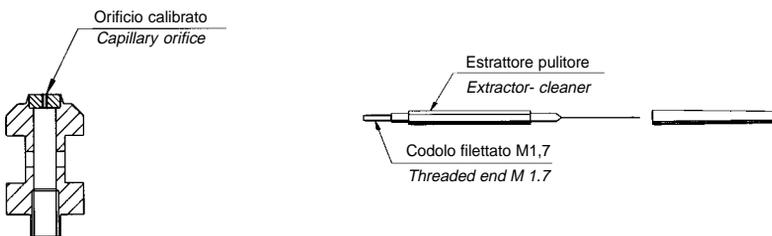
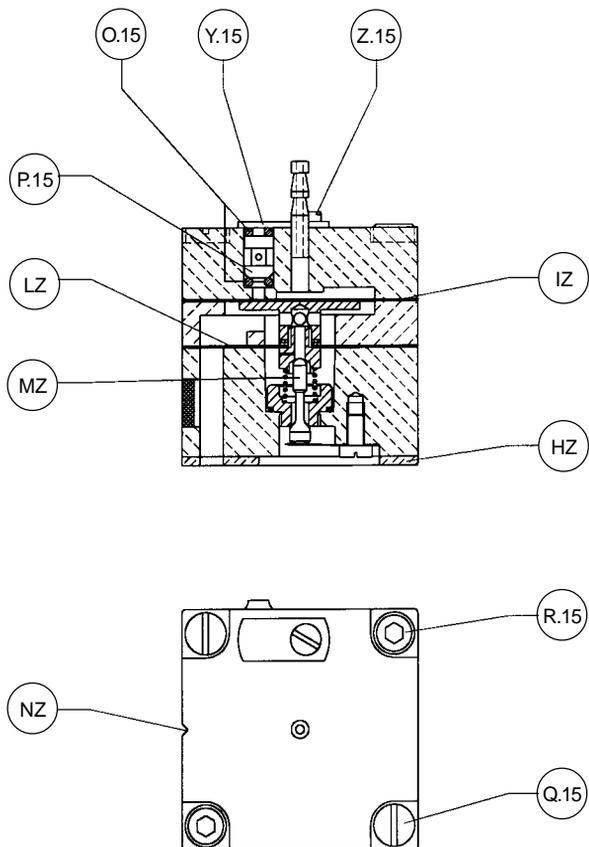


Fig. 15 - Relé amplificatore dell'unità regolante.

Fig- 15 - Amplifying relay of control unit.

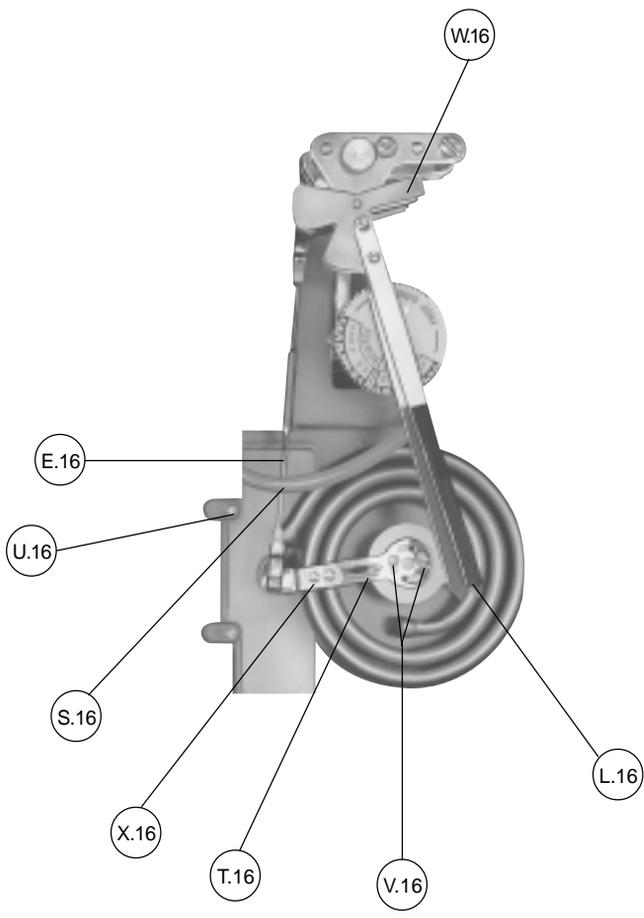


Fig. 16 - Elemento di misura con molla a spirale (manometrica o termometrica).
Fig. 16 - Bourdon spring measuring element (manometric or thermometric).

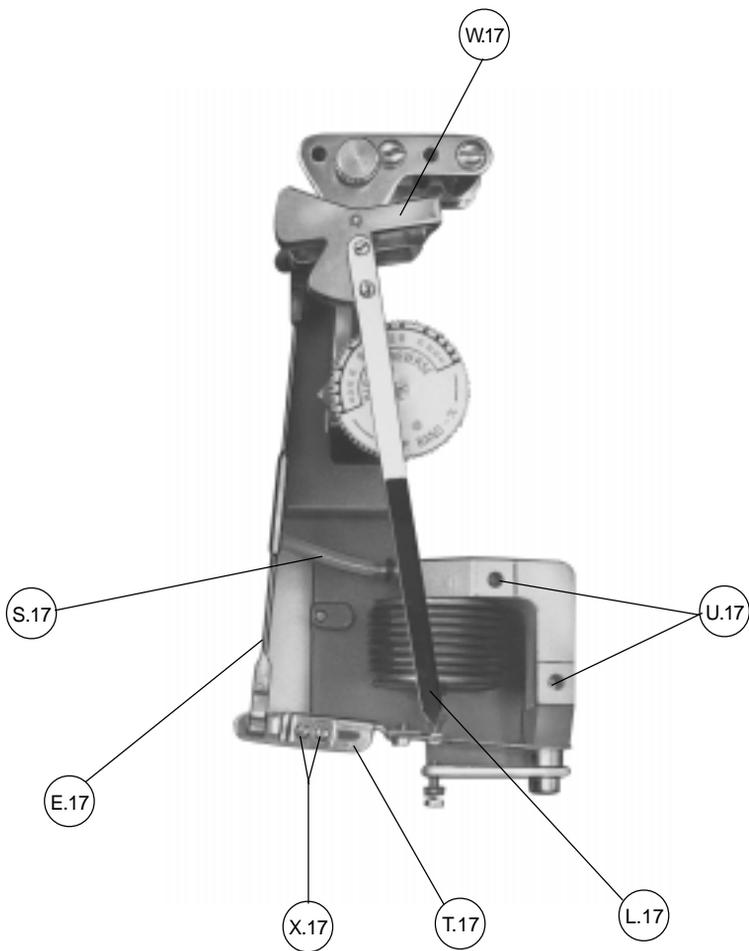


Fig. 17 - Elemento ricevitore pneumatico.

Fig. 17 - Pneumatic receiving unit.

RICAMBI CONSIGLIATI

Denominazione	Codice ordinazione
Gruppo guarnizioni, membrane e orificio/99	3.837.4750.301
Gruppo soffiello retroazione	3.820.4750.409
Gruppo soffiello integrale	3.820.4750.410
Gruppo manometro	3.820.4750.452
Gruppo relé amplificatore/99	3.837.4750.300

Nota - In caso di ordinazione di parti di ricambio specificare sempre:
— numero di **matricola** dello strumento
— denominazione del particolare secondo elenco.

RECOMMENDED SPARE PARTS

Description	Ordering Code
<i>Set of gaskets, diaphragms and orifice/99</i>	<i>3.837.4750.301</i>
<i>Feedback bellows assembly</i>	<i>3.820.4750.409</i>
<i>Integral bellows assembly</i>	<i>3.820.4750.410</i>
<i>Gauge set</i>	<i>3.820.4750.452</i>
<i>Amplifying relay set/99</i>	<i>3.837.4750.300</i>

Note - *When ordering spare parts please always specify.*
— instrument **serial number**
— *description of the part as per above list*

RIPARAZIONI

In caso di necessità prendere contatto con la nostra Filiale o Agenzia più vicina, o direttamente con la Spirax-Sarco S.r.l.
Via Pasubio, 8 - Cernusco sul Naviglio (MI) - Tel.: 02 92 11 95 11 - Fax: 02 924 03 21

PERDITA DI GARANZIA

L'accertata inosservanza parziale o totale delle presenti norme comporta la perdita di ogni diritto relativo alla garanzia.

REPAIR

Please contact our nearest Branch Office or Agent, or directly Spirax-Sarco S.r.l.
Via Pasubio, 8 - Cernusco sul Naviglio (MI) - ITALY - Tel.: +39 02 92 11 95 11 - Fax: +39 02 924 03 21

LOSS OF GUARANTEE

Total or partial disregard of above instructions involves loss of any right to guarantee.