

Registratori, regolatori pneumatici Serie 3000
Istruzioni di installazione e manutenzione

Pneumatic Controllers and Recorders Series 3000
Installation and Maintenance Instructions



Informazioni generali per la sicurezza

Il funzionamento sicuro di questi prodotti può essere garantito soltanto se essi sono installati, messi in servizio, usati e mantenuti in modo appropriato da personale qualificato (vedere il paragrafo 11 di questo capitolo) in conformità con le istruzioni operative. Ci si dovrà conformare anche alle istruzioni generali di installazione di sicurezza per la costruzione di tubazioni ed impianti, nonché all'appropriato uso di attrezzature ed apparecchiature di sicurezza. Per l'uso in presenza di atmosfera potenzialmente esplosiva la temperatura massima del fluido di processo deve essere idonea all'ambiente stesso in cui è presente l'atmosfera potenzialmente esplosiva. Per la manutenzione dell'apparecchio in presenza di atmosfera potenzialmente esplosiva si prescrive l'utilizzo di utensili che non generino e/o producano scintille.

1. Uso previsto

Con riferimento alle istruzioni di installazione e manutenzione, alla targhetta dell'apparecchio ed alla Specifica Tecnica, controllare che il prodotto sia adatto per l'uso/l'applicazione previsto/a. Il prodotto è conforme ai requisiti della Direttiva Europea 2014/34/UE (ATEX).

2. Accesso

Garantire un accesso sicuro e, se è necessario, una sicura piattaforma di lavoro (con idonea protezione) prima di iniziare ad operare sul prodotto. Predisporre all'occorrenza i mezzi di sollevamento adatti.

3. Illuminazione

Garantire un'illuminazione adeguata, particolarmente dove è richiesto un lavoro dettagliato o complesso.

4. Liquidi o gas pericolosi presenti nella tubazione

Tenere in considerazione il contenuto della tubazione od i fluidi che può aver contenuto in precedenza. Porre attenzione a: materiali infiammabili, sostanze pericolose per la salute, estremi di temperatura.

5. Situazioni ambientali di pericolo

Tenere in considerazione: aree a rischio di esplosione, mancanza di ossigeno (p.es. serbatoi, pozzi), gas pericolosi, limiti di temperatura, superfici ad alta temperatura, pericolo di incendio (p.e. durante la saldatura), rumore eccessivo, macchine in movimento.

Safety information

Safe operation of these products can only be guaranteed if they are properly installed, commissioned, used and maintained by qualified personnel (see paragraph 11) in compliance with the operating instructions.

General installation and safety instructions for pipeline and plant construction, as well as the proper use of tools and safety equipment must also be complied with. The maximum process fluid temperature must be suitable for use if the unit is to be used in any potential explosive atmosphere.

For the device maintenance in a potentially explosive atmosphere, we recommend the usage of tools which do not produce and/or propagate sparks.

1. Intended use

Referring to the Installation and Maintenance Instructions, name-plate and Technical Information Sheet, check that the product is suitable for the intended use / application. The products comply with the requirements of the European Directive 2014/34/EU (ATEX).

2. Access

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

3. Lighting

Ensure adequate lighting, particularly where detailed or intricate work is required.

4. 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.

5. 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.

6. Il sistema

Considerare i possibili effetti del lavoro previsto su tutto il sistema. L'azione prevista (es. la chiusura di valvole di intercettazione, l'isolamento elettrico) metterebbe a rischio altre parti del sistema o il personale?

I pericoli possono includere l'intercettazione di sfati o di dispositivi di protezione o il rendere inefficienti comandi o allarmi. Accertarsi che le valvole di intercettazione siano aperte e chiuse in modo graduale per evitare variazioni improvvise al sistema.

7. Sistemi in pressione

Accertarsi che la pressione sia isolata e scaricata in sicurezza alla pressione atmosferica.

Tenere in considerazione un doppio isolamento (doppio blocco e sfiato) ed il bloccaggio o l'etichettatura delle valvole chiuse. Non ritenere che un sistema sia depressurizzato anche se il manometro indica zero.

8. Temperatura

Attendere che la temperatura si normalizzi dopo l'intercettazione per evitare il pericolo di ustioni.

9. Attrezzi e parti di consumo

Prima di iniziare il lavoro, accertarsi di avere a disposizione gli attrezzi/ole parti di consumo aadatte. Usare solamente ricambi originali Spirax Sarco.

10. Vestiario di protezione

Tenere in considerazione se a Voi e/o ad altri serve il vestiario di protezione contro i pericoli, per esempio, di prodotti chimici, alte/basse temperatura, radiazioni, rumore, caduta di oggetti e rischi per occhi e viso.

11. Permesso di lavoro

Ogni lavoro dovrà essere effettuato o supervisionato da una persona competente. Il personale di installazione ed operativo dovrà essere istruito nell'uso corretto del prodotto secondo le istruzioni di installazione e manutenzione. Dove è in vigore un sistema formale di "permesso di lavoro", ci si dovrà adeguare. Dove non esiste tale sistema, si raccomanda che un responsabile sia a conoscenza dell'avanzamento del lavoro e che, quando necessario, sia nominato un assistente la cui responsabilità principale sia la sicurezza. Se necessario, affiggere il cartello "avviso di pericolo".

12. Movimentazione

La movimentazione manuale di prodotti di grandi dimensioni e/o pesanti può presentare il rischio di lesioni. Il sollevamento, la spinta, il tiro, il trasporto o il sostegno di un carico con forza corporea può provocare danni, in particolare al dorso.

Si prega di valutare i rischi tenendo in considerazione il compito, l'individuo, il carico e l'ambiente di lavoro ed usare il metodo di movimentazione appropriato secondo le circostanze del lavoro da effettuare.

6. The system

Consider the effect on the complete system of the work proposed. Will any proposed action (e.g. closing isolation valves, electrical isolation) put any other part of the system or any personnel 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.

7. Pressure systems

Ensure that any pressure is isolated and safely vented to atmospheric pressure.

Consider double isolation (double block and bleed) and the locking or labelling of closed valves. Do not assume that the system has depressurised even when the pressure gauge indicates zero.

8. Temperature

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

9. Tools and consumables

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

10 Protective clothing

Consider whether you and/or others in the vicinity require any protective clothing to protect against the hazards of, for example, chemicals, high/low temperature, radiation, noise, falling objects, and dangers to eyes and face.

11 Permits to work

All work must be carried out or be supervised by a suitably competent person. Installation and operating personnel should be trained in the correct use of the product according to the Installation and Maintenance Instructions. 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 should know what work is going on and, where necessary, arrange to have an assistant whose primary responsibility is safety. Post 'warning notices' if necessary.

12. Handling

Manual handling of large and/or heavy products may present a risk of injury.

Lifting, pushing, pulling, carrying or supporting a load by bodily force can cause injury particularly to the back.

You are advised to assess the risks taking into account the task, the individual, the load and the working environment and use the appropriate handling method depending on the circumstances of the work being done.

13. Altri rischi

Durante l'uso normale, la superficie esterna del prodotto può essere molto calda.

Molti prodotti non sono auto-drenanti.

Tenerne conto nello smontare o rimuovere l'apparecchio dall'impianto (fare riferimento alle "Istruzioni d'installazione e manutenzione").

14. Gelo

Si dovrà provvedere a proteggere i prodotti che non sono auto-drenanti dal danno del gelo in ambienti dove essi possono essere esposti a temperature inferiori al punto di formazione del ghiaccio.

15. Smaltimento

Salvo diverse indicazioni segnalate nel documento d'installazione e manutenzione, questo prodotto è riciclabile. Non si ritiene che esista un pericolo ecologico derivante dal suo smaltimento, purché siano prese le opportune precauzioni.

16. Reso prodotti

Si ricorda ai clienti ed ai rivenditori che, in base alla Legge EC per la Salute, Sicurezza ed Ambiente, quando rendono prodotti a Spirax Sarco, essi devono fornire informazioni sui pericoli e sulle precauzioni da prendere a causa di residui di contaminazione o danni meccanici che possono presentare un rischio per la salute, la sicurezza e l'ambiente. Queste informazioni dovranno essere fornite in forma scritta, ivi comprese le schede relative ai dati per la Salute e la Sicurezza concernenti ogni sostanza identificata come pericolosa o potenzialmente pericolosa.

Note:

I prodotti forniti dalla Spirax Sarco sono classificati come componenti e non sono generalmente soggetti alla Direttiva Europea Macchine 2006/42/CE.

Le presenti istruzioni valgono per tutti i tipi di regolatori della serie 3000, i registratori semplici o regolatori, indicatori o registratori, ad azione proporzionale (P), proporzionale-integrale (PI), proporzionale integrale-derivativa (PID). I paragrafi ove non diversamente specificato valgono per tutte le esecuzioni, mentre alcuni paragrafi si riferiscono specificamente a strumenti con azione integrale o integrale-derivativa: utilizzare i vari punti coerentemente con il tipo di strumento.

13. Residual hazards

In normal use the external surface of the product may be very hot.

Many products are not self-draining.

Take due care when dismantling or removing the product from an installation (refer to 'Maintenance instructions').

14. Freezing

Provision must be made to protect products which are not self-draining against frost damage in environments where they may be exposed to temperatures below freezing point.

15. Disposal

Unless otherwise stated in the Installation and Maintenance Instructions, this product is recyclable and no ecological hazard is anticipated with its disposal providing due care is taken.

16. Returning products

Customers and stockists are reminded that under EC Health, Safety and Environment 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 or environmental risk. This information must be provided in writing including Health and Safety data sheets relating to any substances identified as hazardous or potentially hazardous.

Notes:

The products supplied by Spirax Sarco are classified as components and are not generally affected by the European Machinery Directive 2006/42/EC.

These instructions are for all series 3000 instruments recorded or indicating or recording controllers with P, PI, PID or PD control mode. Where not differently specified, instructions are given for all types of controllers; some other paragraphs are related only to proportional, or proportional-integral or proportionalintegral- derivative controllers: make selection according to the instruments type.

Montaggio del regolatore (Fig. 1-2-3)

Gli strumenti serie 3000 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 di 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 dello strumento viene fissata utilizzando a 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"** mediante apposita staffa come indicato in Fig. 2.

Montaggio a quadro

Panel mounting

Dimensioni (mm)

Dimensions (mm)

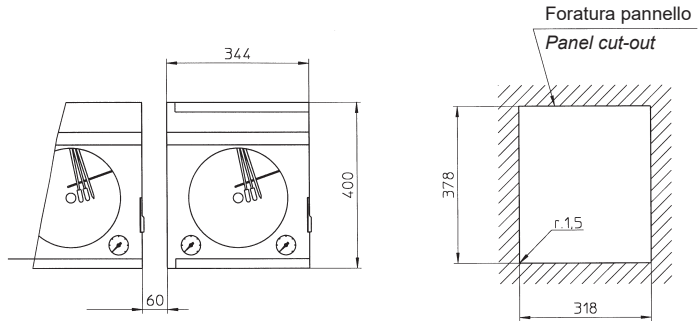


Fig. 1

Montaggio a parete

Wall mounting

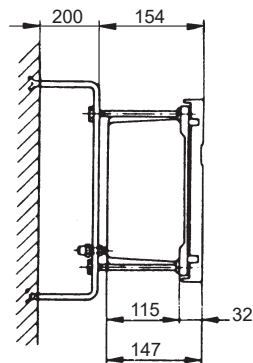
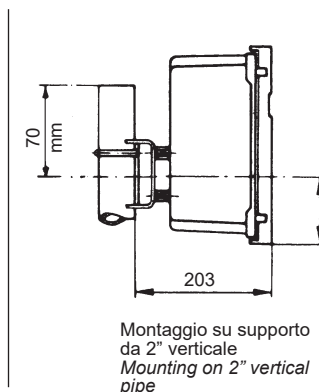
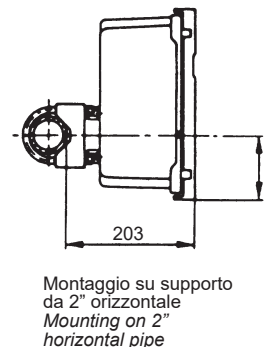


Fig. 2



Montaggio su supporto tubolare

Pipe stand mounting



Installation of controller (Fig. 1-2-3)

Series 3000 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 it 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 then 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 pipe stand (2" size) as shown 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, umidità, temperature dell'ambiente inferiori o superiori ai limiti consentiti (-15°C e +65°C).

Attacchi e connessioni

Gli attacchi agli elementi sensibili, nonché le connessioni pneumatiche ed elettriche se presenti, si trovano sul retro della custodia e sono identificate da un bollino di colore corrispondente al pennino e da eventuali targhette:

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)

- **Presca manometrica**

Attacco da 1/4" NPT femmina

- **Uscita termometrica**

Uscita del capillare collegato all'elemento sensibile, bulbo termometrico; per il tipo di attacco al processo fare riferimento alla specifica tecnica n° 7B.390.

- **Ricevitore pneumatico**

(Entrata trasmettitore) attacco da 1/4" NPT femmina per l'ingresso del segnale pneumatico proveniente dal trasmettitore.

- **Ricevitore elettrico**

(Segnali da termoresistenza o termocoppia o in corrente, 4+20mA, od in tensione) elemento ricevitore elettromeccanico EMT200; collegamento con cavo elettrico alla scheda elettronica mediante morsetti contenuti in apposita custodia protettiva posta sul retro dello strumento. Fare riferimento alle istruzioni n° 3.837.5275.909.

- **Alimentazione elettrica (orologeria)**

Connessione mediante pressacavo da 1/4". Morsetti interni per conduttori 0,5+2 mm².

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

Connections

The connections of measuring systems and the pneumatic or electric inlet, if any, are located on the back of the instrument case and are identified by reference marks having the same colour of the corresponding pen and by tags when required:

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)

- **Pressure connection**

1/4" NPT female

- **Thermometric connection**

Outlet of the capillary tubing connected with the thermometric measuring element (bulb); for the process connection executions see the specification n° 7B.390-E.

- **Pneumatic receiver (transmitter inlet)**

1/4" NPT female connection for the inlet of pneumatic signal arriving from the transmitter.

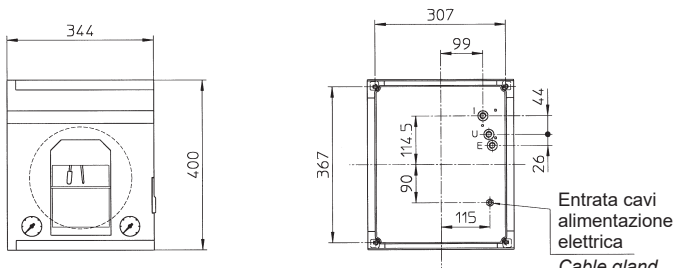
- **Electrical receiver**

(Electric signal from resistance thermometer or thermocouple or current, 4-20 mA, or voltage signal), electromechanical receiver type EMT 200, connection by electric wire to the electronic board including terminals and installed in a protecting box fitted on the back of instrument. Make reference to the dedicated instruction n° 3.837.5275.909.

- **Power supply to the clock motor**

Connection by 1/4" gland and internal terminals suitable for 0.5-2 mm² cables.

Fig. 3



E: Entrata aria di alimentazione
Air supply connection
(air inlet)

U: Uscita segnale di controllo
Control signal connection
(air outlet)

I: Connessione aria integrale
(ove previsto)
Integral air connection (if any)

Collegamento alla rete aria compressa

I risultati ottenibili con la strumentazione pneumatica sono strettamente subordinati alle condizioni di purezza dell'aria di alimentazione. Gli strumenti pneumatici serie 3000 sono previsti per un'alimentazione alla pressione costante di 20 psi (1,4 bar). È 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). Per il regolare funzionamento del filtro-riduttore la pressione dell'aria di entrata non dovrà essere inferiore a 2,8+3 bar. È 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). 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. La linea di alimentazione dovrà possibilmente salire verso lo strumento mantenendo, nei percorsi orizzontali, una pendenza non inferiore al 2%.

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 integral part of the auxiliary air pressure regulator (part. 8 on Fig. 4; type FR 20-M). For correct operation of filter-regulator (8) 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 accepted one pressure regulator every two instruments).

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.

Strumento serie 3000 ad azione P o PD Series 3000 P or PD action instrument

Strumento serie 3000 ad azione PI o PID Series 3000 PI or PID action instrument

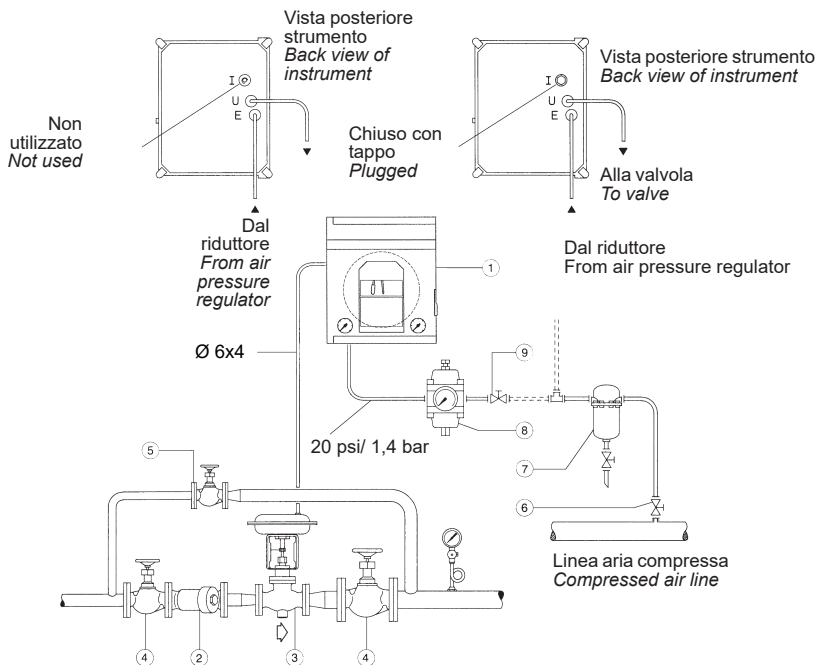


Fig. 4 - Schema tipico di installazione dei regolatori ad azione P, PI, PID o PD
Typical installation of P, PI, PID or PD pneumatic controllers

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) posto prima del filtro riduttore effettuerà l'eliminazione preliminare di acqua e olio eventualmente contenuti nell'aria. Vedere lo schema tipico di collegamento a Fig. 4.

Collegamento alla valvola pneumatica di controllo

Il segnale regolante in uscita dai regolatori serie 3000 ha un valore standard di 3÷15 psi (oppure 0,2±1 bar). Il segnale deve essere convogliato alla valvola a diaframma (3), od al suo posizionatore, se presente, con tubo di rame o nylon 6x4 come in Fig. 4. È 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.

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) installed before the air filter regulator will provide preliminary removal of water and oil carried by the air.

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) or to its positioner, if any, 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 checked with water and soap solution or with special spray compounds.

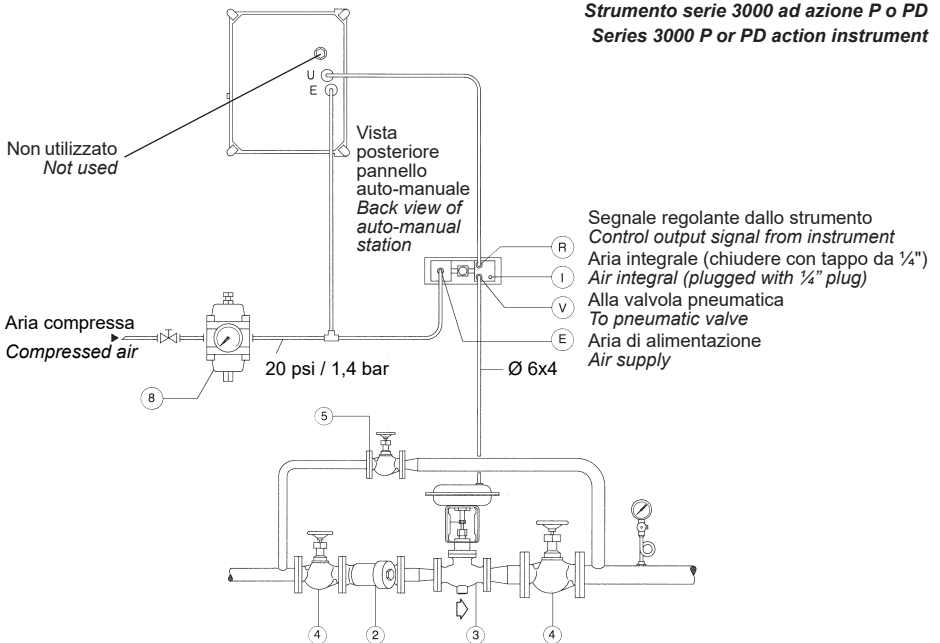


Fig. 5 - Schema tipico di installazione dei regolatori ad azione P o PD con pannello di commutazione auto-manuale
 Typical installation of P or PD action pneumatic controllers fitted with auto-manual station

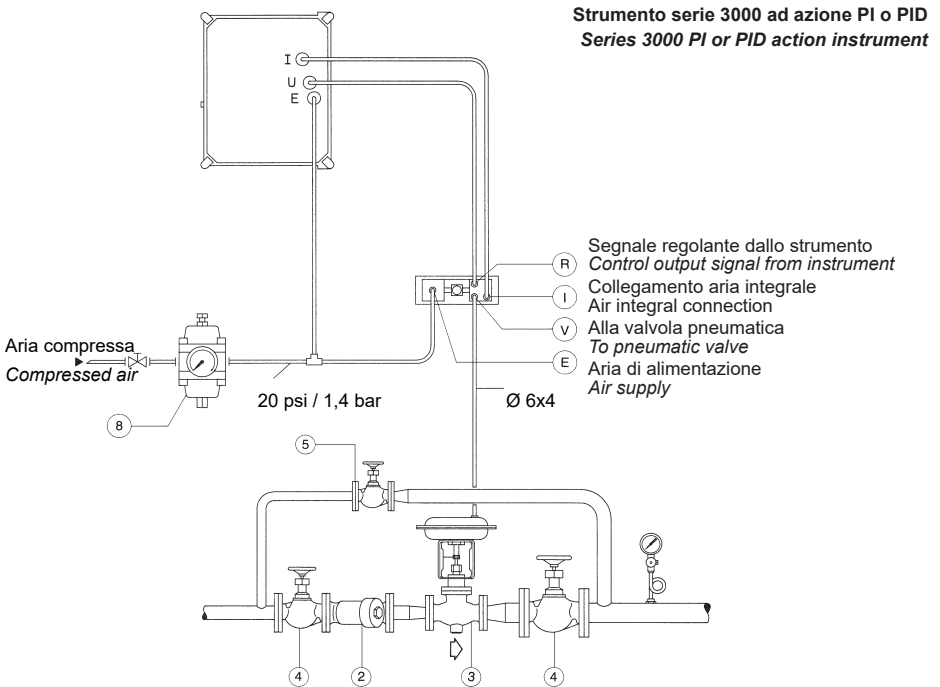
Prima di installare la valvola pneumatica, assicurarsi che la tubazione che convoglia il fluido di processo sia pulita, procedendo se possibile ad una energica soffiatura della medesima con vapore od aria compressa. L'installazione di un filtro (2) a monte della valvola, eviterà il possibile ingresso 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.

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 shutdown 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.



Schema tipico di installazione dei regolatori ad azione PI oppure PID con pannello di commutazione
Fig. 6 - auto-manuale
Typical installation of PI or PID action pneumatic controllers fitted with auto-manual station

La valvola di bypass 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.

Per i regolatori aventi azione PI (proporzionale-integrale) e PID (proporzionale-integrale-derivativa) occorre verificare che l'attacco "I" (aria-integrale) sia stato chiuso con un tappo (1/4" NPT) e che la vite (B.7) sia allentata onde permettere il regolare passaggio dell'aria nel tubetto (A.7) al di sotto della piastrina (C.7), Fig. 7.

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 o proporzionale-derivativa ed a Fig. 6 per regolatori ad azione proporzionale-integrale o proporzionale-integrale-derivativa.

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. On PI (proportional-integral) and PID (proportional integral-derivative) controller, the "I" - Air integral connection must be plugged with 1/4" NPT plug and the screw (B.7) must be loosened to permit the air passage in the flexible tube (A.7) positioned under the plate (C.7) Fig. 7.

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 or proportional-derivative action and to Fig. 6 for proportional-integral and proportional- integral-derivative action controllers.

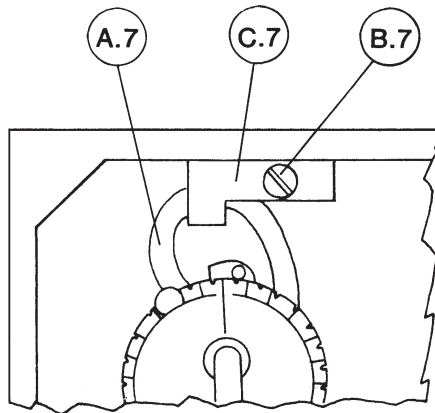


Fig. 7 - **Dispositivo di blocco aria integrale**
Device to close integral air connection

Collegamento di regolatori quando provvisti 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 o PD e in Fig. 6 per regolatori ad azione PI e PID.

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

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

Il regolatore con azione integrale 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.

Per avviare lo strumento agire secondo i paragrafi seguenti.

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 and proportional-derivative action and in Fig. 6 for proportional-integral and proportional-integral-derivative action controllers.

The same letters shown on schemes for pneumatic connections are indicated on the back of the instrument cases.

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

Only for controllers with integral action, a back connection is provided to connect integral action bellows with connection I of auto-manual station, that obviously must not be plugged. The controllers with integral action 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 elastic pipe (A.7). When the controller is fitted with an auto-manual station, the internal connection must be locked tightening, up to the stop, the screw (B.7) controlling in the same time that the plaque (C.7) correctly presses the elastic pipe (A.7) so to prevent the air flow.

The outlet control signal will reach the integral needle valve through the auto-manual station.

Controllo preliminare (Fig. 8)

All'avviamento non sono richiesti interventi particolari perchè 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 o pennino) con il valore effettivo della grandezza misurata, rilevato a mezzo strumento 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 dello strumento.

Se il valore indicato sulla scala presenta un errore rispetto alla misura effettiva della variabile, sarà necessario correggere la posizione della penna di misura agendo sulla lunghezza dell'astina di collegamento (62) e, per regolazioni fini, sulla vite micrometrica (72) fino a far coincidere i due valori:

Operando su strumenti multipli ripetere le operazioni per ciascuna delle variabili.

Preliminary check (Fig. 8)

When commissioning no particular operations are required as the instruments are delivered fully calibrated.

Nevertheless transport can upset the factor 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 recording pen will be necessary.

Adjustment must be done slightly increasing or decreasing the length of the linkage (62) and, for final adjustment, acting on the micrometric screw (72) up to the coincidence of the two values: make reference to the Fig.12-13-14 in accordance with the fitted measuring element. Operating on multiple instrument repeat the procedure for each pen.

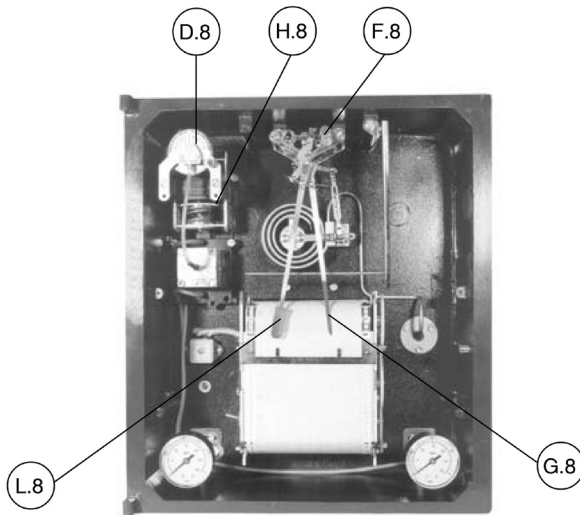



Fig. 8 - Regolatore registratore serie 3000 da azione proporzionale
Series 3000 proportional recording controller

Senso di azione (Fig. 8-9-10-11)

L'azione dei regolatori pneumatici serie 3000 può essere variata da azione diretta (segnale in uscita aumenta con l'aumentare della variabile) ad azione inversa (segnale in 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.

Taratura e messa in esercizio di un regolatore proporzionale (Fig. 4-5-8-13)

a - Primo avviamento.


- 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 (1,4 bar) 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 o all'utilizzatore collegato.
- 4) Agendo sulla manopola (F) posizionare l'indice rosso (G) di set-point al valore desiderato.
- 5) Agendo sulla ghiera graduata (D), predisporre la banda proporzionale ad una 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.
- 6) 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 si porta in prossimità dell'indice rosso del valore desiderato. Continuare la manovra fino alla completa apertura della valvola di intercettazione.

Direction of control action (Fig. 8-9-10-11)

Action of 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 the proportional band adjusting dial (D). Setting of control action and proportional band adjustment are therefore achieved without modification of levers or linkages.

Commissioning of proportional controller (Fig. 4-5-8-13)

a - First startup.

- 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 setpoint 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) When pneumatic valve (3) is fitted with a bypass 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) **Se la regolazione tende a pendolare** con oscillazioni continue dell'indice nero o della penna di misura 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 (set-point) 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 possibile e con la stabilità del processo ai vari carichi.

9) Se, come avviene frequentemente, l'indice nero o la penna della misura non coincide perfettamente con l'indice rosso del valore desiderato, ruotando **leggermente e per gradi** la ghiera (H) del riassetto manuale, si può modificare il segnale di controllo arrivando ad 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 ghiera di riassetto, prima di effettuare un'ulteriore correzione, attendere qualche minuto affinché l'impianto si stabilizzi. Instabilità e pendolazione nella catena di regolazione possono dipendere anche da attriti degli organi interni della 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.

b- 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.

7) **Should the black pointer or recording pen 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 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 again 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, is possible that the black indicating pointer or recording pen does not exactly coincide with the red pointer of set point. To eliminate such offset slightly and gradually rotate the disc (H) of manual reset. 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 disc wait for few minutes before carrying out another correction in order to permit the plant stabilization. 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.*

b-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.

c - 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 o la penna 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.



Taratura e messa in esercizio di un regolatore proporzionale-integrale (Fig. 4-6-9-14)

a - Primo avviamento

- 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.


c - 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 valves (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 or recording pen 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.*

Commissioning of proportional-integral controllers (Fig. 4-6-9-14)

a - First startup.

- 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) Assicurarsi che non vi siano perdite nel collegamento alla valvola di controllo.
- 4) Agendo sulla manopola (F) posizionare l'indice rosso (G) del set-point 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.
- 6) Ruotando la vite di regolazione dell'azione integrale (I) 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 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 (I) 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 a 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%. 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.
- 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) *Rotate the screw (I) 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. Smoothly and 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% initial width. In the case cycling should not decrease even widening proportional band, readjust the automatic reset (integral) action by rotating the screw (I) 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 **slowly and gradually** reduce the proportional band width until small oscillations will arise and then widen somewhat proportional band again in order to ensure a sufficient safety margin of control stability: never decrease below 10%. 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) 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. Instabilità e pendolazione nella catena di regolazione possono dipendere anche da attriti degli organi interni della 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.

b - 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.

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

L'avviamento di un regolatore proporzionale-integrale 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.


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. 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.*

b - 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.

c - 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 for 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.*

-
- | | |
|---|--|
| <p>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.</p> <p>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.</p> <p>14) Dopo aver lasciato stabilizzare il processo per qualche minuto portare il commutatore in posizione di funzionamento automatico (simbolo .</p> <p>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.</p> | <p>12) <i>Completely open both isolating valves (4) upstream and downstream the pneumatic valve, make sure that the by-pass valve (5) is tightly shut-off</i></p> <p>13) <i>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.</i></p> <p>14) <i>Wait few minutes until process control stabilizes and then switch the auto-manual station to automatic control by positioning knob on mark .</i></p> <p>15) <i>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.</i></p> |
|---|--|

Taratura e messa in esercizio di un regolatore proporzionale-integrale-derivativo (Fig. 4-6-10-11-15)


a - Primo avviamento

Se il regolatore è provvisto di un pannello di commutazione auto-manuale predisporre il commutatore in posizione di funzionamento automatico (simbolo .

- 1) Aprire temporaneamente la valvola di spurgo del filtro riduttore (8) fino al completo scarico di eventuale condensa e, tarando la vite superiore, alimentare l'apparecchio con aria a 20 psi (1,4 bar).
- 2) Assicurarsi che non vi siano perdite di aria nel collegamento alla valvola di controllo.
- 3) Per mezzo della manopola (F) posizionare l'indice rosso (G) al valore desiderato. Qualora un aumento della grandezza controllata, oltre il valore richiesto, sia indesiderabile per ragioni tecnologiche, si consiglia di posizionare inizialmente l'indice rosso ad un valore inferiore.
- 4) Portare la ghiera di azione integrale (I) al valore 2 della graduazione.

Commissioning of proportional-integral-derivative controllers (Fig. 4-6-10-11-15)

a - First startup.

When controller is fitted with auto-manual station, this has to be switched to automatic operation (symbol .

- 1) *Temporarily open drain valve of air filter regulator (8) until condensate is completely discharged; adjust pressure regulator to supply instrument with air at 20 psi (1.4 bar).*
- 2) *Make sure there are no air leakages in the pneumatic piping to control valve.*
- 3) *By means of knob (F) position red pointer (G) at desired set point value on instrument scale. Should a casual increase of controlled variable beyond the desired value be unwanted, for safety or some process functional reasons, a setting of red pointer at an initial lower value is suggested.*
- 4) *Adjust integral action at a low scale value, about 2 repeats per minute: needle valve (I) in almost closed position.*

- 5) Portare la ghiera di azione derivativa (M) al valore 1 della graduazione: valvolina aperta.
- 6) Per mezzo della ghiera (D) aggiustare l'ampiezza della banda proporzionale ad un valore del 30% (o maggiore se l'impianto presenta lunghi tempi morti) accertandosi che l'azione dello strumento (azione diretta o azione inversa) sia quella effettivamente richiesta.

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

Aprire **LENTAMENTE e per gradi** la valvola di intercettazione (4) posta prima della valvola pneumatica fino a che l'indice nero di misura del regolatore 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) 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.

- 5) *Adjust derivative action at a minimum scale value (~1 minute): needle valve (M) open.*
- 6) *By means of dial (D) adjust proportional band at 30% or wider in case long process dead time should be estimated, making sure that instrument has been correctly set on direct or reverse action according process requirements.*

- 7) *If pneumatic valve (3) is fitted with a by-pass valve, make sure that valve (5) is tight closed and that the downstream isolating valve is fully open. See Fig. 4. **Smoothly and gradually** open the manual isolating valve (4) upstream the pneumatic control valve until back measuring pointer will slightly stroke beyond red pointer, previously adjusted on the desired value. Wait until black pointer due to integral action automatically returns to coincide with red pointer. Gradually and always in small steps furtherly open manual valve (4) awaiting each time that black pointer get in coincidence with red pointer. Proceed in same way until valve (4) strokes to fully open position.*

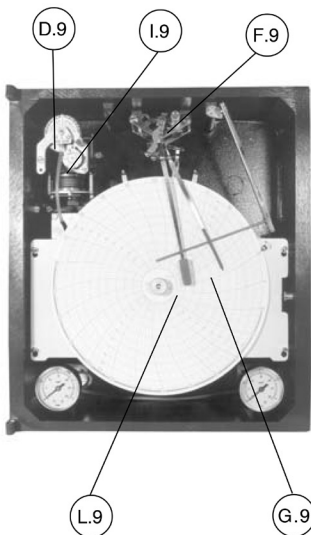


Fig. 9 - **Regolatore registratore serie 3000 ad azione proporzionale-integrale**
Series 3000 proportional-integral recording controller

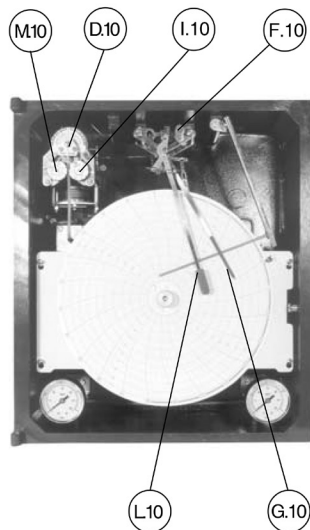


Fig. 10 - **Regolatore indicatore serie 3000 ad azione proporzionale-integrale-derivativa**
Series 3000 proportional-integral-derivative indicating controller

8) Se non si verificano pendolazioni (caso improbabile se l'impianto effettivamente richiede un controllo PID) ridurre lentamente e per gradi l'ampiezza della banda proporzionale, fino al verificarsi di una lieve pendolazione. Se si verificano pendolazioni aumentare progressivamente il valore della banda proporzionale onde ridurre l'ampiezza delle oscillazioni.

Attenzione: particolare cura dovrà essere rivolta alla variabile del processo, che durante queste operazioni non dovrà raggiungere valori eccessivi. Se la variabile manifesta la tendenza a portarsi fuori controllo, intervenire sulla valvola di intercettazione situata a monte della valvola pneumatica.

9) Aggiustare il tempo di azione derivativa ad un valore pari a $p/8$, dove p è la durata in minuti di una pendolazione completa. Se ad esempio, aggiustando la banda proporzionale secondo il punto 8, si rileva che una pendolazione completa ha luogo in sei minuti, l'azione derivativa verrà aggiustata al valore di $6/8 = 0,75$ minuti (45 secondi). Ridurre inoltre l'ampiezza della banda proporzionale a circa $4/5$ del valore raggiunto al punto 8.

10) Agire sulla ghiera dell'azione integrale (I) portando gradatamente il numero delle ripetizioni al minuto ad un valore pari a $1/p$ dove p è la durata in minuti di una pendolazione completa. Nel nostro esempio il numero di rip./min. sarà di $1/6 = 0,17$ rip./min.

11) La pendolazione residua, che risulterà di ampiezza sensibilmente ridotta se gli aggiustaggi dei punti 8, 9 e 10 hanno dato risultati soddisfacenti, potrà essere eliminata con piccole correzioni sui valori dell'azione derivativa e della banda proporzionale.

12) Onde assicurarsi di avere selezionato i valori più opportuni, sia per l'ampiezza della banda proporzionale che per il tempo di azione derivativa e per la velocità di riassetto automatico (azione integrale) si generi artificialmente un disturbo spostando leggermente l'indice del valore desiderato. Manifestandosi nuovamente una pendolazione, allargare un poco la banda proporzionale e correggere il valore dell'azione derivativa e se necessario dell'azione integrale.

8) *Should control oscillations not appear (unlikely occurrence if process really needs PID control action) slowly and gradually reduce proportional band width until control loop starts to slightly oscillate. If viceversa control loop starts to cycle, gradually and in small steps increase proportional band width to reduce amplitude of oscillations.*

Caution: *a particular attention must be paid to the controlled process variable which during the start-up stage must be prevented to exceed dangerous limits. Should controlled variable show tendency to get out of control, operate manual shutoff valve upstream pneumatic control valve.*

9) *Adjust derivative action at a time value equal to $p/8$ being p the duration in minutes of a complete oscillation (cycling period) of the controlled variable. If after having for instance adjusted proportional band as per item 8), a complete oscillation occurs in six minutes time, derivative action should nbe adjustedj at $6/8 = 0.75$ minutes (45 seconds). After that, reduce proportional band width to about $4/5$ of value reached as per item 8).*

10) *Rotate integral action disc (I) to gradually adjust number of repeats per minute at a value equal to $1/p$ being p the duration in minutes of a complete cycling oscillation. In our example, number of rep/min will be $1/6 = 0.17$ rep/min.*

11) *The residual cycling, whose amplitude should have become consistently smaller in the meantime if adjustments described at items 8), 9) and 10) have given satisfaction results, can be now entirely eliminated by means of minor final adjustments of derivative action and occasionally of proportional band.*

12) *To check whether correct adjustments have been made both of proportional band and derivative action besides automatic reset (integral action), let introduce in the control loop an artificial disturbance by slightly off-setting the red pointer of desired value. Should cycling appear, do slightly increase the proportional band width and readjust derivative action and integral action too should it be needed.*

b - Avviamenti successivi del regolatore proporzionale- integrale-derivativo.

Procedere come descritto al precedente punto 7. Non sono più richieste le operazioni di aggiustaggio descritte ai punti successivi. Instabilità e pendolazioni nella regolazione possono essere causate da attriti negli organi della valvola pneumatica di controllo (movimento a scatti dello stelo) oppure da sovradimensionamento nel passaggio della valvola (valvola funziona costantemente in posizione prossima alla chiusura).

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

Per l'avviamento di un regolatore proporzionale integrale- derivativo provvisto di pannello di commutazione auto-manuale procedere come da paragrafo I punto c relativo ai regolatori proporzionali- integrali.

Verifica e allineamento del regolatore proporzionale (Fig. 8-12-13)

- 1) Alimentare lo strumento con aria a 20 psi (1,4 bar).
- 2) Per mezzo della manopola (F) portare l'indice rosso (G) del valore desiderato a coincidere con l'indice nero di misura o la penna (L), se possibile verso il centro della scala.
- 3) Agendo sulla ghiera (D) portare l'indice della banda proporzionale sulla linea verticale che separa il settore di azione diretta dal settore di azione inversa (banda proporzionale teoricamente infinita).
- 4) Agendo sulla ghiera (H) del riassetto manuale, con indici (rosso e nero) coincidenti, portare a 9 psi (0,6 bar) il segnale pneumatico in uscita.
- 5) Sempre con indici coincidenti aggiustare la banda proporzionale rispettivamente al 20% in azione diretta e al 20% in azione inversa e controllare se il segnale in uscita rimane a 9 psi, con una deviazione non superiore a 0,5 psi. **Se ciò avviene il regolatore è allineato.**
- 6) Se variando l'ampiezza della banda proporzionale come indicato al punto precedente il segnale in uscita devia dai 9 psi, si dovrà correggere l'allineamento ruotando delicatamente con le dita o con una chiave, e con piccoli aggiustaggi successivi, il manicotto filettato del tirantino (N.12), fino ad ottenere che, sempre con indici coincidenti, il segnale in uscita rimanga invariato, non importa se anche leggermente diverso da 9 psi, sia con banda proporzionale al 20% in azione diretta che con banda proporzionale al 20% in azione inversa.

b - Starting an already commissioned proportional-integral-derivative controller.

Proceed as described at item 7.

Adjustments outlined at items 8 to 12 should be no longer required.

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

c - Starting an already commissioned proportional-integral-derivative controller fitted with auto-manual station.

To start a PID controller fitted with auto-manual station proceed as per paragraph I item c covering PI controllers.

Checking operation and alignment of proportional controller (Fig. 8-12-13)

- 1) Supply instrument with air at 20 psi (1.4 bar)
- 2) By means of knob (F) let red pointer (G) coincide with the black measuring pointer or pen (L), possibly at about midscale of instrument.
- 3) By using dial (D) let coincide index of proportional band adjusting device with the vertical line dividing direct from reverse action sectors (proportional band width theoretically infinite).
- 4) With red and black pointers coincident rotate disc (H) of manual reset to obtain an output signal of 9 psi (0.6 bar).
- 5) Still with pointers coincident, adjust proportional band respectively at 20% direct action and 20% reverse action and check whether control signal remains at 9 psi with a maximum deviation of 0.5 psi. **In the affirmative controller is properly aligned.**
- 6) If the control signal vanes from 9 psi when adjusting proportional band as indicated above, it will be necessary to amend the alignment of control unit by rotating, gently with two fingers or a small key and in repeated small steps of a quarter of a turn each, the threaded turnbuckle of link (N.12) to obtain that, with the two instrument pointers coincident, control signal remains unchanged when adjusting proportional band at 20% direct action and respectively 20% reverse action no matter whether at 9 psi or other slightly different value.

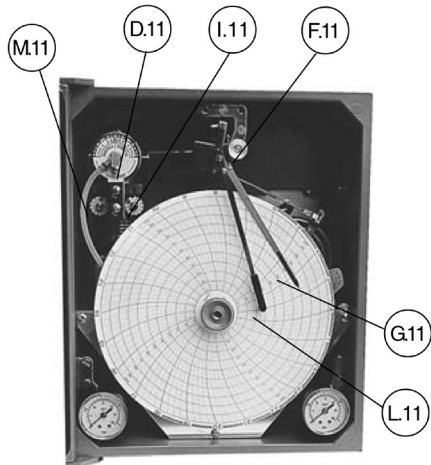


Fig. 11 Regolatore-Registratore Serie 3000 ad azione proporzionale-integrale-derivativa
Series 3000 proportional-integral-derivative recording controller

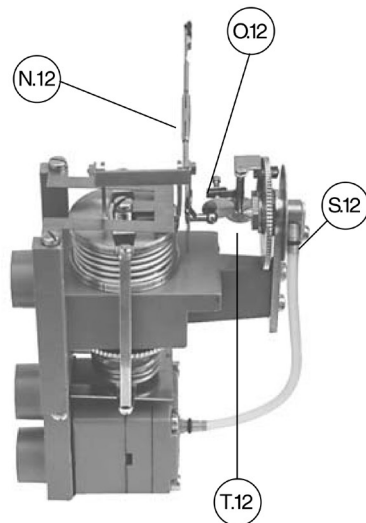


Fig. 12 Gruppo lamina ugello
Proportional-integral control unit

7) Raggiunto l'allineamento con le operazioni del punto 6), portare, sempre con indici (rosso e nero) coincidenti, il segnale in uscita a 9 psi, agendo sulla ghiera (H) del riassetto manuale.

Potrebbe verificarsi che con le azioni sopradescritte non sia possibile ottenere l'allineamento del regolatore. Ciò avviene quando aggiustando la banda proporzionale come descritto ai punti 4 e 5 il segnale in uscita si scosta da 9 psi con una deviazione dello stesso segno (in più o in meno) sia in azione diretta che in azione inversa. In questo caso l'errore è dovuto ad irregolare aggiustaggio della vite (O.12), la quale, pur essendo stata bloccata e sigillata in fabbrica con una goccia di vernice rossa, potrebbe essere stata manomessa o spostata da violenti urti nel trasporto o nel montaggio. **Si raccomanda di non intervenire sulla vite (O.12)** se non a perfetta conoscenza del funzionamento dell'unità regolante e se non sufficientemente attrezzati per le calibrature che questa operazione richiede.

7) Having achieved the alignment of control unit as per item 6, should the signal pressure be somewhat different from 9 psi, adjust signal exactly at 9 psi by rotating manual reset disc (H).

*It could however happen that, even having carefully followed above directions, alignment of controller cannot be reached. This occurs when by adjusting proportional band as described at items 4 and 5 output signal deviates from 9 psi with a difference of same sign (plus or minus) both on direct and reverse action. In such event error is due to wrong adjustment of screw (O.12) which although factory sealed with red paint could have been tampered with or damaged by shocks in transit or during the installation of instrument. **It is recommended to refrain from tampering with such screw** if not perfectly aware of principle of operation of the control unit or if not sufficiently tooled for the calibrations these procedures involve.*

Verifica e allineamento del regolatore proporzionale-integrale (Fig. 9-12-14)

- 1) Alimentare lo strumento con aria a 20 psi (1,4 bar).
- 2) Per mezzo della ghiera (D) portare l'indice di aggiustaggio sulla banda proporzionale al valore 100% sulla scala dall'azione diretta.
- 3) Aggiustare la velocità di riassetto automatico a 10 agendo sulla ghiera di azione integrale (I).
- 4) Per mezzo della manopola del valore desiderato (F) provocare piccoli spostamenti dell'indice rosso (G) rispetto all'indice nero di misura od alla penna (L) in modo da portare a 9 psi (0,6 bar) il segnale di controllo in uscita e manovrare opportunamente la manopola in modo da mantenere il segnale a circa 9 psi per almeno due minuti.
- 5) Dopo circa 2 minuti con segnale a 9 psi, ruotare completamente la ghiera dell'azione integrale (I) portandola a zero rip./min., in modo da chiudere perfettamente la valvolina imprigionando la pressione di 9 psi nel soffiato di azione integrale.
- 6) Lasciando sempre al valore di zero rip./min. l'azione integrale, aggiustare la banda proporzionale al 20% in azione diretta e portare l'indice rosso a coincidere con l'indice nero.
- 7) Il segnale in uscita dovrà portarsi ad una pressione massima a 9 psi (non importa a quale valore effettivo) e dovrà restare allo stesso valore con una deviazione non superiore a 0,5 psi anche quando la banda proporzionale viene aggiustata al 20% in azione inversa.
- 8) Se aggiustando l'ampiezza della banda proporzionale al 20% in azione diretta e al 20% in azione inversa, come indicato ai punti 6) e 7), il segnale in uscita non assume lo stesso valore, si dovrà correggere l'allineamento del regolatore ruotando delicatamente con le dita o con una chiavetta, e con piccoli aggiustaggi successivi il manicotto filettato del tirantino (N) fino ad ottenere che, sempre con indici coincidenti, il segnale in uscita rimanga alla stessa pressione con banda proporzionale al 20% sia in azione diretta che in azione inversa.

Potrebbe verificarsi che con le operazioni sopra descritte non sia possibile ottenere l'allineamento del regolatore. Ciò avviene quando aggiustando la banda proporzionale come descritto ai punti 6 e 7 il segnale in uscita si scosta da 9 psi con una deviazione dello stesso segno (in più o in meno) sia in azione diretta che in azione inversa. In questo caso l'errore è dovuto ad irregolare aggiustaggio della vite (O. 12), la quale, pur essendo stata bloccata e sigillata in fabbrica con una goccia di vernice rossa, potrebbe essere stata manomessa o spostata da violenti urti nel trasporto o nel montaggio. **Si raccomanda di non intervenire sulla vite (O.12)** se non a perfetta conoscenza del funzionamento dell'unità regolante e se non sufficientemente attrezzati per le calibrature che questa operazione richiede.

Checking operation and alignment of proportional-integral controller (Fig. 9-12-14)

- 1) Supply instrument with air at 20 psi (1.4 bar).
- 2) By means of dial (D) let coincide index of proportional band adjusting device with graduation 100 on direct action sector (100% proportional band).
- 3) Rotate the dial (I) of integral action to adjust automatic reset at 10.
- 4) By using set point knob (F) let red pointer (G) travel across the measuring black pointer or pen (L) in order to obtain a control output signal of 9 psi (0.6 bar) and then move it slightly and slowly up and down to maintain output signal at 9 psi constant pressure for not less than two minutes time.
- 5) After having kept for above two minutes the output signal at 9 psi rotate the dial (I) of integral action to adjust this at zero rep/min, in order to shut-off the needle valve and consequently to maintain air signal in the integral action bellows at 9 psi constant pressure.
- 6) With integral action still adjusted at zero rep/min, decrease proportional band from 100% to 20% (still on direct action) and let red set pointer coincide with black measuring pointer.
- 7) Output signal should now become approximately 9 psi (no matter whether somewhat different from such pressure) and should remain at the same pressure, with a maximum deviation of 0.5 psi, when purposely adjusting the proportional band at 20% on reverse action.
- 8) In the event that when changing proportional band from 20% on direct action to 20% on reverse action as described at items 6) and 7), output signal should not remain at same pressure, it will be necessary to modify the alignment of the controller by gently and carefully turning in small steps, with two fingers or with a tiny key, the threaded turnbuckle (N) until output signal will remain at same pressure with 20% proportional band both on direct and reverse action.

It could however happen that, even having carefully followed above directions, alignment of controller cannot be reached.

This occurs when by adjusting proportional band as described at items 6 and 7 output signal deviates from 9 psi with a difference of same sign (plus or minus) both on direct and reverse action. In such even error is due to wrong adjustment of screw (O.12) which although factory sealed with red paint could have been tampered with or damaged by shocks in transit or during the installation of instrument. It is recommended to refrain from tampering with such screw (O.12) if not perfectly aware of principle of operation of the control unit or if not sufficiently toolled for the calibrations these procedures involve.

Verifica e allineamento del regolatore proporzionale-integrale-derivativo (Fig. 10-12-15)

Per i regolatori PID valgono le stesse norme esposte al paragrafo N, relative ai regolatori ad azione proporzionale-integrale.

Tutte le operazioni descritte vanno eseguite con la valvolina (M) di azione derivativa in posizione di completa apertura (ghiera di aggiustaggio del tempo di azione derivativa sulla graduazione minima).

In tale modo l'unità regolante si comporterà come proporzionale-integrale.

Strumenti registratori

Sono strumenti utilizzati per registrare in modo continuo il valore delle variabili misurate. La registrazione viene effettuata su diagramma continuo a nastro avente ampiezza utile di registrazione di 100 mm o su diagramma circolare con ampiezza utile di registrazione di 100 mm.

La velocità standard di avanzamento del diagramma a nastro è di 20 mm/h mentre le velocità standard di rotazione per il diagramma circolare sono 1

giro in 24 h od 1 giro in 7 giorni. Sono disponibili altre velocità a richiesta ed il diagramma deve essere scelto in accordo a tali velocità ed al campo scala dello strumento; per strumenti multipli si usano generalmente carte diagrammali con scala percentuale 0-100 %.

Il meccanismo trasportatore può essere mosso da una orologeria a molla a carica settimanale oppure da un meccanismo elettrico standard alimentato a 24V, 50 o 60 Hz; altre tensioni sono disponibili richiesta.

Prima di collegare la fonte di alimentazione verificare sempre la tensione indicata sulla targhetta dello strumento.

I rotoli ed i dischi diagrammali sono previsti con un'ampia gamma di campi scala e gli strumenti possono essere equipaggiati con nonio indicatore trasparente a graduazioni singole o multiple per la lettura diretta dei valori misurati quando vengano registrate più variabili con campi diversi o quando, per motivi di standardizzazione, vengano impiegati diagrammi con scala percentuale, oppure per ragioni di visualizzazione a distanza.

I registratori sono dotati di pennini a cartuccia sigillata sostituibile.

Checking operation and alignment of proportional-integral-derivative controller (Fig. 10-12-15)

Instructions given in paragraph N for proportionalintegral controllers are valid also for proportionalintegral- derivative (PID) controllers.

All described operations however have to be made keeping derivative action needle valve (M) in fully open position i.e. with derivative time adjusting disc (M) positioned on minimum value of graduation.

In this way controller will simply operate in a proportional- integral control mode only.

Recording instruments

Recording instruments are fitted with one to three pens continuously recording the variable measured values.

Recording is performed on a strip chart diagram having a 100 mm recording width or on a circular chart diagram having a 100 mm recording width.

Standard chart speed for the strip chart diagram is 20 mm/h and for the circular chart diagram are 24 h or 7 days revolution. Other speeds are available on request and chart diagram will be selected according to the chosen recording speed and to the instrument measuring range; for multi-pen instruments diagrams with 0-100% graduation are generally used.

The chart driving mechanism may be a seven-day spring wound clock or a standard electric clock for 24V - 50 or 60 Hz current supply; other voltage are available on request. Before connecting the instrument to power supply check carefully the correspondence of electric characteristics to the data indicated on instrument tag.

Recording chart are available in a wide choice of scales and instruments may be provided with a plexiglass transparent auxiliary scale with simple or multiple graduation in the actual measuring units, permitting the direct reading of values when instrument is due to record more than one variable with different range or when percentage scale are used. Auxiliary scales are useful for reading at a certain distance.

Recorders are equipped with disposable cartridge tracing pens.

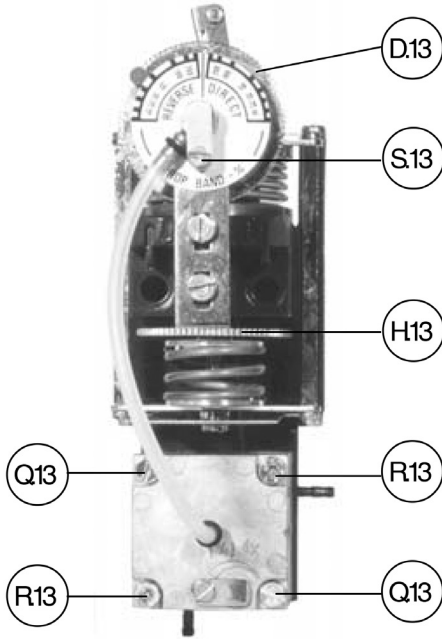
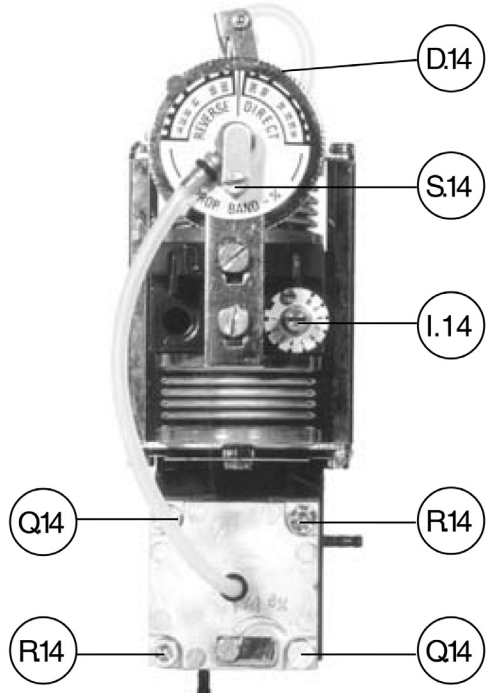


Fig. 13 - Unità regolante proporzionale
Proportional control unit

Fig. 14 - Unità regolante proporzionale-integrale
Proportional-integral control unit



Pennini a cartuccia (non ricaricabile)

Questi pennini, intercambiabili, sono provvisti di serbatoio sigillato contenente inchiostro sufficiente ad assicurare una lunga autonomia di scrittura (circa 400 m). Sono disponibili in tre differenti tipi in relazione alla loro lunghezza ed al colore dell'inchiostro:

F 489 colore rosso - tipo corto (lunghezza 5 mm),
Conf. 5 pezzi codice 3.816.6700.014

F 490 colore blu - tipo medio (lunghezza 13 mm),
Conf. 5 pezzi codice 3.816.6700.015

F 491 colore verde - tipo lungo (lunghezza 21 mm),
Conf. 5 pezzi codice 3.816.6700.016

Alla messa in funzione, tolto il cappuccio di protezione, l'innesco della scrittura è automatico.

Sostituzione dei pennini

I pennini vengono spediti sia a corredo del registratore che come ricambi, completi di cappuccio copripunta; si raccomanda di non togliere il cappuccio fino al momento dell'impiego e di non toccare la punta con le mani.

Per il fissaggio sul braccio portapenna seguire la sequenza illustrata nella Fig. 16:

- a) onde evitare lo sfilamento del pennino in servizio si consiglia di piegare leggermente il braccio portapenna in modo che esso conservi una lieve curvatura permanente;
- b) infilare il braccio nelle apposite guide del pennino; c) far scorrere il pennino sul braccio assicurandosi che l'estremità del braccio appoggi contro il puntale del pennino.
- c) far scorrere il pennino sul braccio assicurandosi che l'estremità del braccio appoggi contro il puntale del pennino.

Nei registratori a più penne la distanza fra i pennini dovrà essere di circa 1 mm come illustrato nella Fig. 17; assicurarsi comunque che ciascun pennino non ostacoli il movimento degli altri.

In caso contrario, limando leggermente l'estremità del braccio portapenna, aggiustarne la lunghezza accorciando quello che porta il pennino con puntale più corto.

Cartridge pens (disposable)

This type of recording pens are interchangeable with a sealed reserve that assure a long writing endurance (about 400 m). Pens are available in three different lengths and colours:

*F 489 red colour - short type (5 mm long),
Set of 5 pieces code 3.816.6700.014*

*F 490 blue colour - medium type (13 mm long),
Set of 5 pieces code 3.816.6700.015*

*F 491 green colour - long type (21 mm long),
Set of 5 pieces code 3.816.6700.016*

At the start-up of instrument, priming take place automatically after removing of point protection.

Pens replacement

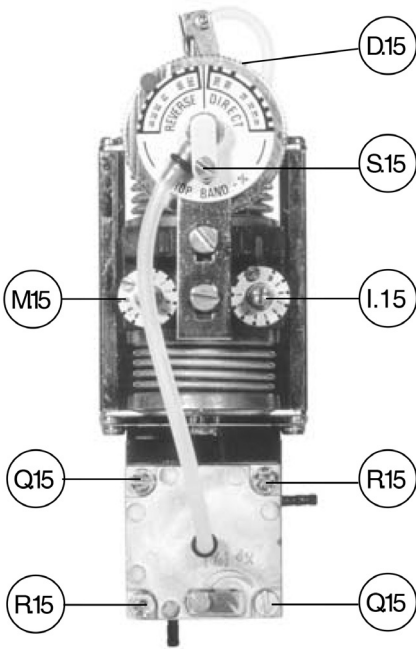
Pens delivered with instruments or as spares are fitted with a protection of the tracing point: never remove this protection until the start up of recorder and avoid to touch the point with fingers.

To fix spare pen on the instrument index follow the sequence as per Fig. 16:

- a) to avoid the loosening and detachment of the pen is advisable to bend a little the pen arm to camber it obtaining the required friction for the connection;*
- b) slip the index arm inside the proper slides of the pen;*
- c) be sure that the arm end is fully inserted down to the end of pen slot.*

On the instruments with more than one pen the distance between pens must be of about 1mm as indicated in Fig. 17; moreover check that pens do not interfere each other and can move freely.

The length of the pen arm can be slightly reduced, if required, using an appropriate smooth file; act always on the index holding the shortest pen.



Unità regolante proporzionale-integrale-derivativa
 Fig. 15 - *Proportional-integral-derivative control unit*

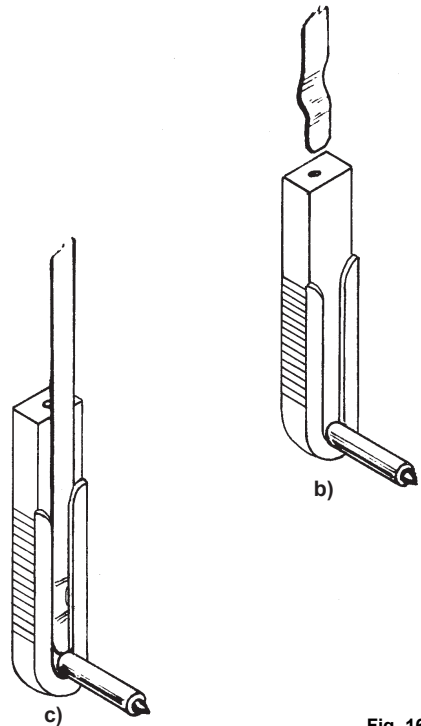
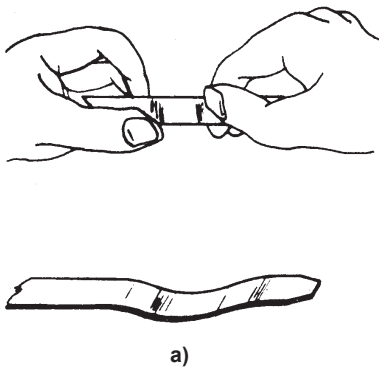


Fig. 16

Sostituzione dei diagrammi

Carta diagrammabile circolare.

La carta diagrammabile impiegata nei registratori circolari serie 3000 è di tipo standard avente diametro di 240 mm ed una ampiezza utile di registrazione di 100 mm.

Per la sostituzione del diagramma sollevare i bracci portapenne con il dispositivo (AP) appositamente previsto e svitare completamente la ghiera centrale (4) dell'orologio, Fig. 17: lo sbloccaggio è in senso antiorario per gli orologi elettrici ed orario per quelli a carica meccanica.

Posizionare il nuovo diagramma facendo coincidere l'ora con l'indice (5).

Carta diagrammabile a nastro.

La carta diagrammabile impiegata nei registratori a nastro è di tipo standard avente una larghezza di 120 mm ed una ampiezza utile di registrazione di 100 mm; viene fornita avvolta in bobine.

Per introdurre una nuova bobina di carta diagrammabile sul meccanismo trasportatore procedere come segue:

- Sollevare le penne scriventi mediante l'apposito dispositivo (AP) Fig. 18;
- Sollevare i ganci di chiusura (326) Fig. 18b e portare l'equipaggio mobile in posizione di apertura;
- Sollevando i ganci di arresto (327), estrarre verso l'alto il rullo portabobina (328) e sfilare il supporto della bobina esaurita, Fig. 18c;
- Introdurre la nuova bobina di carta;
- Svolgere circa 250 mm di carta rastremandone la parte iniziale come indicato in Fig. 18c-18d;

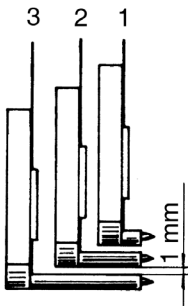


Diagram replacement

Circular chart diagram.

The circular chart diagram fitted on series 3000 instruments is a standard type having diameter of 240 mm with effective recording width of 100 mm.

To replace the diagram lift the pen arms using the device (AP) expressly provided and unscrew and remove the clock ring nut (4), Fig. 17: thread is counterclockwise for the electrically driven mechanism and clockwise for the spring driven mechanism.

Position the diagram with the actual time in coincidence with the index (5).

Strip chart diagram.

The strip diagrams fitted on series 3000 instruments are a standard type having a width of 120 mm and a useful recording trace of 100 mm; they are supplied wound in rolls.

To introduce a new roll of diagram paper on the drive mechanism, proceed as follows:

- Lift the pen arms using the device (AP) expressly provided, Fig. 18;
- Lift the closure hooks (326) in Fig. 18b and bring the movable frame (325) in opening position;
- Lifting the stopping hooks (327), extract upward the reel-holding roll (328) and take off the cylindrical support of the finished reel, Fig. 18c;
- Introduce on the empty roll the new strip chart reel;
- Unroll about 250 mm of strip and tapering the first part as indicated on Fig. 18c-18d;

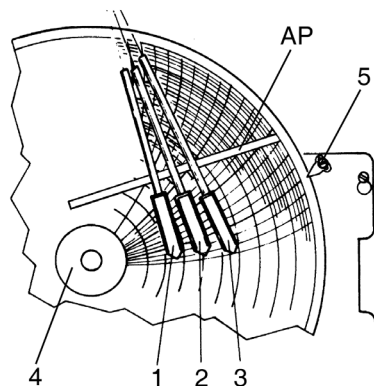
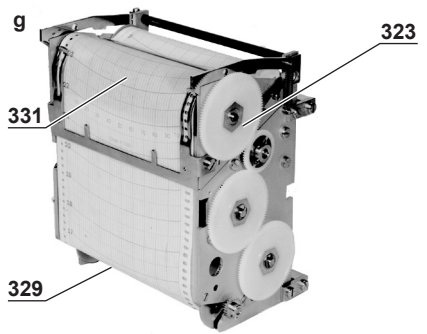
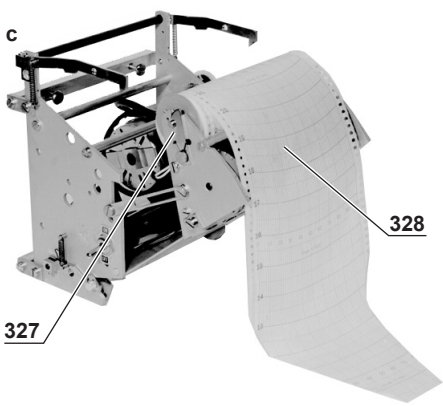
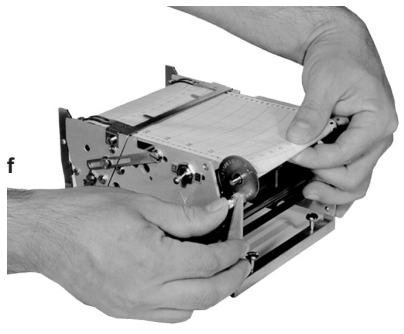
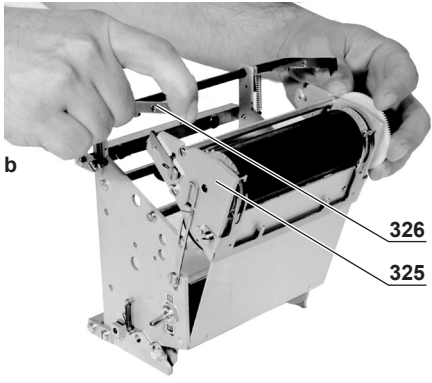
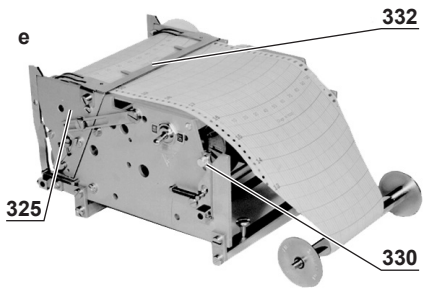
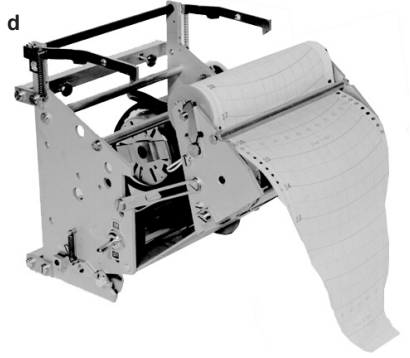
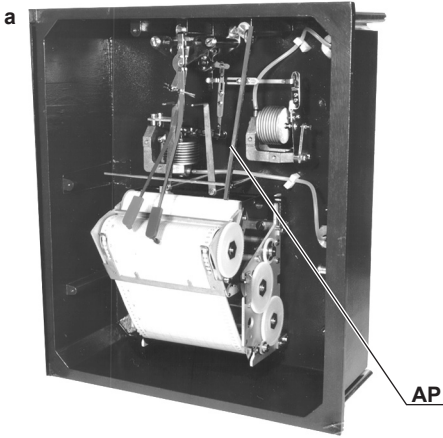


Fig. 17



- Far passare il lembo libero sotto l'astina tendicarta visibile in Fig.18d e sotto la piastrina guidacarta (332); richiudere quindi l'equipaggio mobile;
- Abbassando i ganci di arresto (330), Fig.18e estrarre il rullo avvolgitore (329) dalla sua sede;
- Introdurre il lembo rastremato del nastro sotto l'apposita molletta o nella feritoia del rullo avvolgitore, arrotolare la porzione di carta eccedente e riposizionare il rullo abbassando i ganci di arresto (330). Se il nastro non risultasse teso è possibile ruotare manualmente verso il basso il rullo avvolgitore (329), Fig. 18f-18g.
L'utilizzo del rullo avvolgitore non è richiesto quando si intende tagliare il nastro giornalmente e dopo ogni ciclo per l'archiviazione: il nastro si accumulerà sul fondo dello strumento senza alcun inconveniente per il funzionamento dello strumento;
- Facendo riferimento al pennino scrivente, ruotare manualmente l'ingranaggio (323) calettato sul rullo trascinatore (331) facendo scorrere il nastro diagrammatico verso il basso fino a fargli assumere la posizione corrispondente all'ora corrente (ore e minuti);
- Controllare che i pinoli del rullo trascinatore si impegnino correttamente nei fori della carta.

Manutenzione ordinaria del regolatore

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

- 1) **spurgare** giornalmente il filtro riduttore sulla linea dell'aria di alimentazione, mantenendo aperto il rubinetto situato sul fondo della vaschetta di raccolta, fino ad espellere completamente acqua, olio ed altre impurità che sono la causa principale di irregolare funzionamento.
- 2) l'**orificio capillare (P.19)** del relé **deve essere perfettamente libero da impurità**. Si raccomanda la sua periodica pulizia, soprattutto quando l'aria di alimentazione contiene tracce di olio o di umidità. Riferirsi alle istruzioni di paragrafo "Pulizia dell'unità regolante".
- 3) **mantenere** in buone condizioni di servizio la valvola pneumatica di controllo, onde evitare attriti o giochi che possano interferire con la regolazione. Si consiglia di seguire le normali prescrizioni di manutenzione per le valvole.

- *Slip the free end of the strip under the paper tightening rod visible on Fig.18d and beneath the guide plate (332); close again the movable frame;*
- *Lowering the stopping hooks (330), Fig.18e, take out the roll (329) from its working position;*
- *Introduce the free tapered part of the strip beneath the retaining clip or in the opening on the windup roll (329) and, after having wound the exceeding part of the paper, put the roll in its working position lowering the stopping hooks (330); if after these operations the strip chart is not enough tight it is possible to manually rotate downward the roll (329), Fig. 18f-18g.
The use of the windup roll is not required when the strip is cut daily or after every cycle for filing purpose: the strip will accumulate at the instrument case bottom without interfering with the regular working of the recorder;*
- *Referring to the recording pen, manually rotate the gear (323) connected to the roll (321) so that the strip chart moves downward until assumed the position corresponding to the real time (hours and minutes);*
- *Check that the pins of the coil (331) are correctly engaged in the holes of the paper.*

Ordinary maintenance of controller

For the ordinary maintenance of the controller, proceed as per following directions:

- 1) **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 instruments will be completely cleared out.
- 2) **capillary orifice (P.19)** of pneumatic relay **must be perfectly free from impurities**. Periodic cleaning of it is recommended, specially when air supply contains traces of oil or humidity. Refer to instructions given in paragraph "Cleaning of control unit".
- 3) **maintain** 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.

Pulizia dell'unità regolante

1) La pulizia dell'unità può rendersi necessaria se l'aria di alimentazione contiene olio, umidità o pulviscolo atmosferico.

L'orificio capillare (P.19) è accessibile ruotando la piastrina di fermo (Y.19) dopo aver allentato la vite (Z.19): inserire la parte filettata del pulitore in dotazione ed estrarre l'orificio capillare facendo attenzione all'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 l'orificio capillare porre attenzione al posizionamento dei due O-ring di tenuta (U.19) (vedi Fig. 19).

Con un cacciavite da 4 mm rimuovere la vite (S.13-14-15), estrarre il raccordo porta tubetto ed effettuare **la pulizia dell'ugello** (T.12).

Si dovrà fare attenzione a non perdere o danneggiare la guarnizione O-ring di tenuta. Introdurre con delicatezza nel foro dell'ugello il filo metallico fornito in dotazione allo strumento.

Durante questa operazione mantenere la lamina oscillante scostata al massimo dall'ugello per evitare di scalfirla.

Ciò si può ottenere portando la banda proporzionale ad ampiezza zero in azione diretta e posizionando l'indice del valore desiderato a fondo scala.

Rimontare quindi il tutto lubrificando l'O-ring con un velo di grasso al silicone.

2) La presenza di olio o 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 proceduto alla sua rimozione dalla piastra di base agendo sulle due viti ad intaglio (Q.19) svitare le due viti a brugola (R.19).

Il relé risulterà così completamente scomponibile, ad esclusione dell'otturatore e della molla piana che restano nella loro posizione di lavoro.

Nel rimontaggio fare attenzione ai fori di passaggio ricavati sulle membrane e sulla guarnizione ed alla tacca di riferimento incisa esternamente: a montaggio effettuato, la scanalatura di riferimento (NZ) deve essere posizionata sulla destra.

Cleaning of control unit

1) *Cleaning of control unit may become necessary when compressed air contains oil, water, vapours or atmospheric dust.*

The capillary orifice set (P.19) can be reached by loosening screw (Z.19) and rotating locking plate (Y.19). 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, make sure that the two sealing O-rings (U.19) are positioned properly (see Fig. 19).

*Using a 4 mm screwdriver remove screw (S.13-14-15) extract the fitting connecting the plastic tube and proceed to **clean the nozzle** (T.12).*

Be however careful to avoid losing or damaging O-ring gasket. Smoothly introduce into the tiny orifice of the nozzle the cleaning wire supplied with the instrument.

During this operation gently keep flapper as far as possible from nozzle so to avoid scratching it.

This can be easily obtained by adjusting proportional band to zero width on direct action and by positioning red set-point index at instrument scale end.

Now reassemble the screw (S) after lubrication of O-ring with silicone grease.

2) *Entrainment of oil and condensate in the compressed air supply could also make necessary the 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.19), unscrew the two hex. socket screws (R.19).

Relay can now be completely disassembled, with the exception of inner valve and flat spring that must be remained in their working position.

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 be right hand.

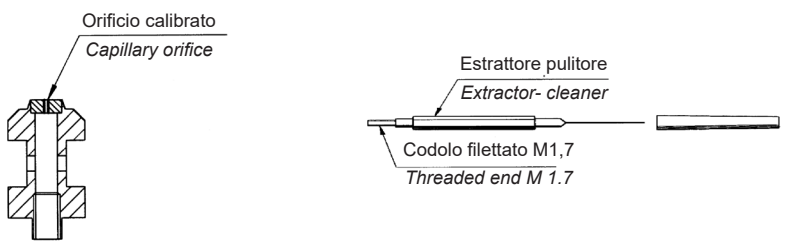
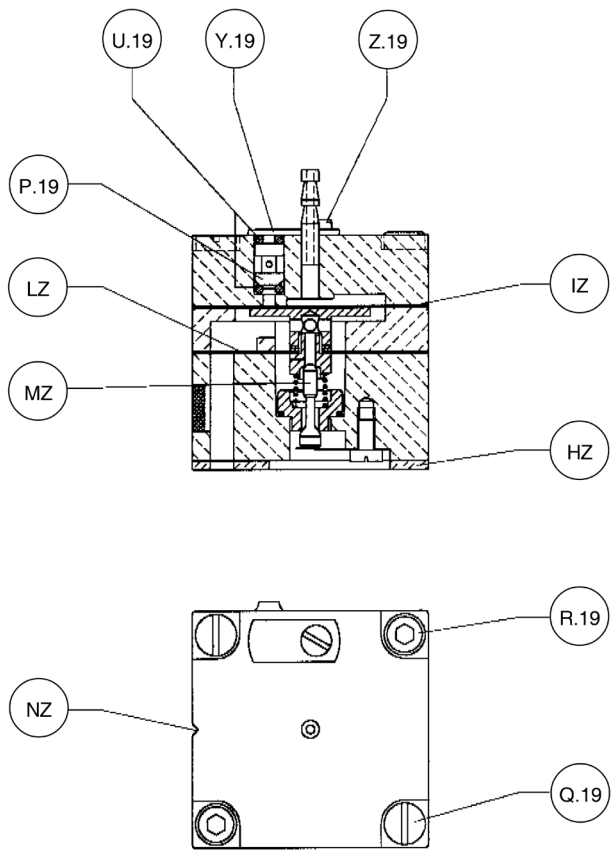


Fig. 19 - Relé amplificatore dell'unità regolante.
Amplifying relay of control unit

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 aria e di trasmissione del segnale pneumatico.

Nella maggioranza dei casi ciò porta ad individuare la causa dell'irregolare funzionamento. Tubazioni sporche, non stagne od intercettate per errore e pressione di alimentazione inadeguata sono alcune delle tipiche cause di disservizio. Se le verifiche su accennate non rivelano anomalità, si rivolga l'attenzione all'unità trasmittitrice come segue:

Troubles shooting

Unless reasons of incorrect operation are evident, it is recommended to pay attention to pneumatic signal piping and connections.

In most cases this will enable to locate troubles. Clogged tubings and leaking connections besides inadequate air pressure supply are some of the possible causes of transmission troubles. If above checks do not reveal the source of trouble, attention is to be given to units as per following directions:

Caso Instance	Sintomi Symptoms	Possibili cause Possible causes	Rimedi Remedy
1° Caso Instance 1	Azione regolante scarsa o inesistente; pressione di controllo in uscita costantemente bassa o nulla. Control of action poor or absent, output signal constantly low or zero.	<p>a) Manca aria di alimentazione. <i>Lack of air supply.</i></p> <p>b) Senso di azione errato. <i>Wrong sense of action.</i></p> <p>c) Membrana della valvola di controllo forata o che perde. <i>Diaphragm of control valve actuator perforated or leaking.</i></p> <p>d) Regolatore non a punto. <i>Controller incorrectly adjusted.</i></p> <p>e) Orificio capillare (P.19) otturato o sporco. <i>Capillary orifice (P.19) clogged or dirty.</i></p> <p>f) Relé pneumatico sporco o danneggiato. <i>Pneumatic relay dirty or damaged.</i></p>	<p>Alimentare con aria a 20 psi (1,4 bar). <i>Supply air at 20 psi (1.4 bar).</i></p> <p>Invertire il senso di azione. <i>Reverse sense of action.</i></p> <p>Verificare e sostituire se necessario. <i>Check and replace diaphragm if necessary.</i></p> <p>Vedere paragrafo (pag. 21-23-24). <i>See paragraph (pag. 21-23-24).</i></p> <p>Vedi paragrafo (pag. 31). <i>See paragraph (pag. 31).</i></p> <p>Smontare e controllare come da punto 2) al paragrafo (pag. 31). <i>Disassemble and check as per item 2) of paragraph (pag. 31).</i></p>
2° Caso Instance 2	Segnale in uscita costantemente alto, indipendentemente dalla posizione dell'indice rispetto al valore desiderato. Control output signal constantly high irrespective of position of measuring pointer in relation to set point.	<p>a) Ugello (T.12) otturato o sporco <i>Nozzle (T.12) clogged or dirty.</i></p> <p>b) Il corpo orificio (P.19) perde. <i>Air loss from body of capillary orifice (P.19).</i></p> <p>c) L'otturatore di ingresso aria del relé pneumatico perde. <i>Relay inner valve leaking.</i></p>	<p>a) Vedere paragrafo (pag. 31). <i>See paragraph (pag. 31).</i></p> <p>b) Sostituire le guarnizioni O-ring. Vedi paragrafo (pag. 31). <i>Replace O-ring gaskets. See paragraph (pag. 31).</i></p> <p>c) Smontare e controllare il relé pneumatico come dal paragrafo (pag. 31). <i>Disassemble and check pneumatic relay of paragraph (pag. 31).</i></p>

Caso Instance	Sintomi Symptoms	Possibili cause Possible causes	Rimedi Remedy
3° Caso Instance 3	La variabile controllata si scosta dal valore desiderato. Control point drifting from desired value.	<p>a) Perdita di aria nella linea del segnale regolante o nel regolatore. <i>Air leaks in the control signal line or in the controller.</i></p> <p>a) Eccessiva ampiezza della banda proporzionale. <i>Excessive width of proportional band.</i></p> <p>c) Bassa velocità di azione integrale (solo per PI e PID). <i>Low speed of integral action (PI and PID controller only).</i></p> <p>d) Orificio capillare (P.19) parzialmente ostruito. <i>Capillary orifice (P.19) partially clogged.</i></p>	<p><i>Localizzare la perdita ed eliminarla. Locate leaking and eliminate it</i></p> <p>Restringere la banda proporzionale. <i>Restrict proportional band.</i></p> <p>Aumentare il numero delle rip./min. <i>Increase number of reparts per minute.</i></p> <p>Vedi paragrafo (pag. 31). <i>See paragraph (pag. 31).</i></p>
4° Caso Instance 4	Scostamento residuo permanente. Residual offset cannot be eliminated.	<p>a) Valvolina di azione integrale ostruita. <i>Integral action needle valve clogged.</i></p>	<p>Pulire o sostituire la valvolina (M.15-16). <i>Clean or replace needle valve (M.15-16).</i></p>
5° Caso Instance 5	Il punto di controllo si sposta variando l'ampiezza della banda proporzionale. Control point drifting when varying the width of proportional band.	<p>a) Perdita interna del regolatore. <i>Internal air leaks in the controller.</i></p> <p>b) Scarso allineamento dell'unità regolante. <i>Misalignment of control unit.</i></p>	<p>Localizzare ed eliminare. <i>Locate and eliminate leaking.</i></p> <p>Controllare l'allineamento. Vedi paragrafo (pag. 21 - 23 - 24). <i>Check alignment. See paragraph (pag. 21 - 23 - 24).</i></p>
6° Caso Instance 6	Pendolazione. Control oscillation.	<p>a) Errati valori di banda proporzionale o di azione integrale e derivativa. <i>Wrong values of proportional band of integral and/or derivative action.</i></p> <p>b) Attrito nella valvola di controllo. <i>Friction in the control valve.</i></p> <p>c) Valvola sovradimensionata. <i>Oversized control valve.</i></p> <p>d) Attriti nei movimenti del regolatore <i>Frictions in the controller linkages.</i></p>	<p><i>Adeguare detti valori alle caratteristiche del processo. Vedi paragrafi (pag. 15 e 18). Readjust values action according to process characteristics. See paragraph (pag 15 and 18).</i></p> <p>Eliminare mediante manutenzione. <i>Eliminate friction with adequate maintenance.</i></p> <p>Verificare il dimensionamento in base al fluido ed alle condizioni effettive di esercizio. <i>Check valve size in relation to controlled fluid and operating conditions.</i></p> <p>Eliminare mediante pulizia. <i>Eliminate frictions by cleaning.</i></p>

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 riguardanti le tarature.

Per la sostituzione si procede come segue; riferirsi alla Fig. 20 per le spirali manometriche o termometriche, alla Fig. 21 per gli elementi manometrici a corpo molleggiante ed alla Fig. 22 per gli elementi ricevitori pneumatici. Per i ricevitori elettromeccanici utilizzare le istruzioni specifiche n° 3.837.5275.909.

- 1) Operando su strumenti a diagramma circolare rimuovere, come prima operazione, il diagramma ed il relativo piatto di sostegno svitando le viti di fissaggio. Sconnettere quindi l'astina (62) dall'estremo del braccio (74) vincendo delicatamente la resistenza della molletta di ritenuta e sfilando dalla sua sede la sferetta di articolazione.
- 2) Rimuovere le due viti di fissaggio (75) o (526) o le altre eventuali non visibili in figura che bloccano l'elemento di misura alla parete di fondo dello strumento, ed estrarre l'elemento stesso dalla cassetta; nel caso di ricevitori pneumatici sconnettere l'elemento di misura dal tubetto pneumatico.
- 3) Applicare il nuovo elemento di misura e bloccarlo in posizione stringendo le viti di fissaggio.
- 4) Ripristinare il collegamento dell'astina (62) con il braccio (74). Qualora tale operazione richiedesse uno sforzo meccanico eccessivo, allentare leggermente le viti (78). Fare attenzione ad introdurre correttamente le sferette di articolazione nelle loro sedi. Verificare che il collegamento dell'astina (62) sia effettuato utilizzando il foro del braccio (64) 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 (64).
- 5) Procedere al controllo ed alla messa a punto seguendo le indicazioni della sezione successiva che descrive le modalità di calibratura.

Replacement and calibration of the measuring system

Replacement of the measuring element.

Operating requirement or accidental damage 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 of the measuring system as described in the following paragraphs regarding the setting.

For the replacement act as follows and make reference to Fig. 20 for the thermometric or manometric elements, to Fig. 21 for bellows manometric systems, and to Fig. 22 for the pneumatic receiving unit; for electromechanical receiving unit see the dedicated instruction n° 3.837.5275.909.

- 1) *Operating on circular chart recorder remove at first the diagram and the diagram plate loosening the fixing screws; disconnect the link (62) from the arm (74) acting delicately on the retaining spring and pulling the jointing ball out of its seat.*
- 2) *Loosen the two retaining screws (75) or (526) and other, if any, not seen in the drawings and fixing the measuring system to the instrument case bottom and remove the system itself from the case; pneumatic receiving elements must be disconnected by the pneumatic piping.*
- 3) *Install the new measuring element fixing it into position by tightening the retaining screws.*
- 4) *Restore the connection of the link (62) with the arm (74). Should this operation require a sensible mechanical effort, loosen a little the screws (78). Be careful introducing properly the retaining balls into their seats. Verify that the connection of the linkage (62) is done using the right hole on the arm (64) indicated by living 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 (64).*
- 5) *Proceed to control and calibration following the instruction of the next section describing the setting procedure.*

Taratura del sistema di misura.

1) - Aggiustaggio dello zero.

Si effettua la verifica, su un solo punto della scala, della corrispondenza del valore indicato dallo strumento con il valore effettivo della grandezza misurata, rilevato a mezzo strumento 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 dello strumento. Se il valore indicato sulla scala presenta un errore rispetto alla misura effettiva della variabile, sarà necessario correggere la posizione della penna di misura agendo sulla lunghezza dell'astina di collegamento (62) e, per regolazioni fini, sulla vite micrometrica (72) fino a far coincidere i due valori: riferirsi alle Fig.14-15-16-17 in funzione del tipo di elemento di misura.

2) - Aggiustaggio del campo di misura.

Consiste nella verifica su due punti del campo di misura, normalmente lo zero ed il 100% della scala, della corrispondenza del valore indicato dal registratore con il valore reale della grandezza misurata a mezzo strumento di riferimento. L'ampiezza del campo di misura dipende dal rapporto tra la lunghezza del braccio di leva (74), collegato con l'elemento di misura, e la lunghezza del braccio di leva (64) collegato con la penna di registrazione.

Poiché il braccio di leva (64) è fisso si dovrà agire sulla lunghezza del braccio (74) procedendo come segue e riferendosi alla Fig. 20, 21, 22 o 23 in accordo al tipo di elemento di misura utilizzato.

- a) Controllando con uno strumento di misura di sicura precisione, portare la variabile al valore corrispondente allo zero della scala e verificare la coincidenza della penna di registrazione (70) con la graduazione di inizio scala (diagramma); correggere l'eventuale differenza agendo sulla vite micrometrica (72);
- 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 (80) e variare leggermente la lunghezza utile del braccio (74): ridurre leggermente la lunghezza se lo strumento indica un valore maggiore di quello reale od aumentare la lunghezza se lo strumento indica un valore minore. Stringere nuovamente le viti (80);
- c) Ripetere la verifica dello zero della scala come descritto alla posizione a);
- d) Riportare nuovamente la variabile al 100% della scala e ripetere la verifica descritta al punto b);
- e) Ripetere le medesime 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.

A check will be done on a single point of the scale to control 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, but it is better to perform the checking at a value near to the required working value of the instrument. Should the indicated value on the recording scale be different from the measured value, an adjustment of the recording pen will be necessary. Adjustment must be done slightly increasing or decreasing the length of the linkage (62) and, for final adjustment, acting on the micrometric screw (72) up to the coincidence of the two values: make reference to the Fig.14-15-16-17 in accordance with the fitted measuring element.

2) - Calibration of the measuring range.

It must be done on two different measured point, normally the zero and the 100% of the scale, verifying the correspondence of the recorder indicated value to the effective value measured by a reference instrument.

The measuring range span is related to the ratio between the length of the arm (74), connected with the measuring element, and the length of the lever (64) linked to the recording pen. Being the lever (64) length not adjustable it will be necessary to act on the arm (74) length as follows and referring to Fig. 20, 21, 22 or 23 according to the type of measuring element used.

- a) *Making reference to a calibration instrument, adjust the measured variable to a value corresponding to the zero of the recording scale and check the correspondence between the recording pen (70) and the graduation of the scale beginning (diagram); errors and differences, if any, must be eliminated acting on the micrometric adjusting screw (72);*
- b) *Rise the measured variable to a value corresponding to the 100% of the instrument range; should the pen position not correspond to the end of the scale, loosen the screws (80) and change slightly the lever length of arm (74): reduce the length when the instrument indication is higher than the variable value or increase gradually the length if the indication is lower than the measured variable. Tighten again the screws (80);*
- c) *Repeat the scale "zero" setting as per item a);*
- d) *Adjust again the measured variable at a value corresponding to 100% of the scale and perform again the checking as per item b);*
- e) *Repeat the procedure until the instrument indications are correct in both the scale end, "zero" and 100% of range.*

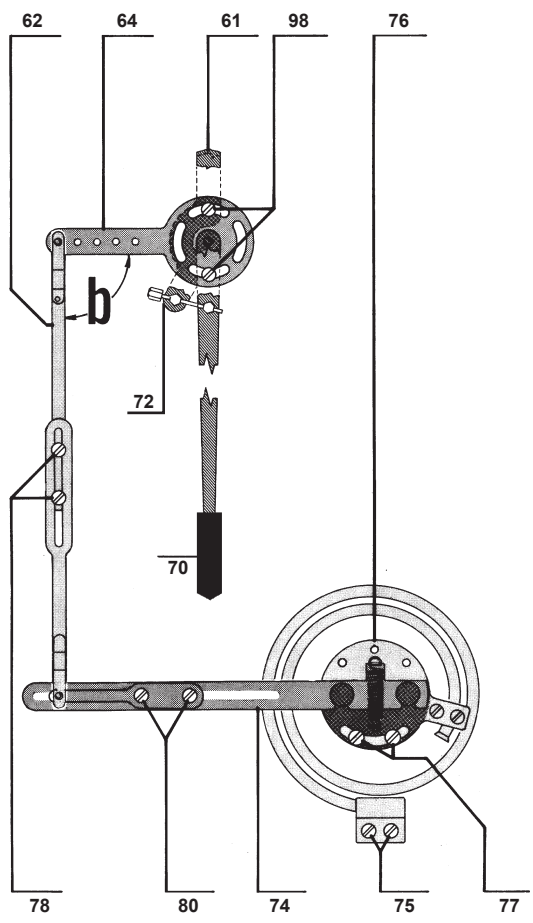


Fig. 20 - Elemento di misura con molla a spirale (manometrica o termometrica)
Bourdon spring measuring element (manometric or thermometric)

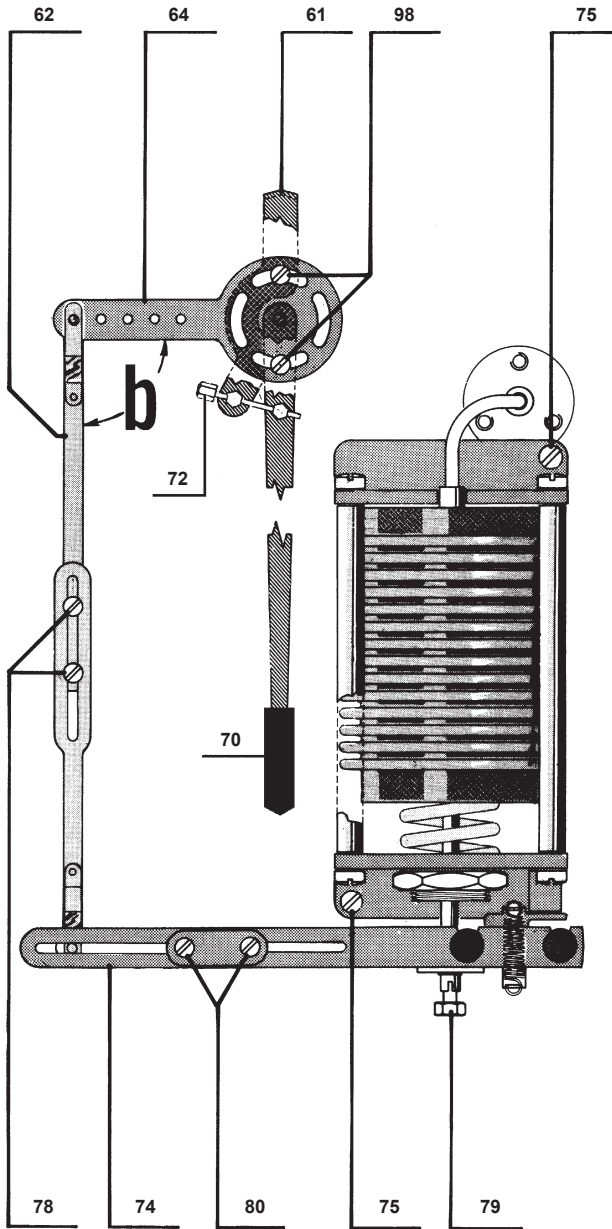


Fig. 21 - Elemento di misura a soffietto (bassa pressione o vuoto)
Bellows measuring element (low pressure or vacuum)

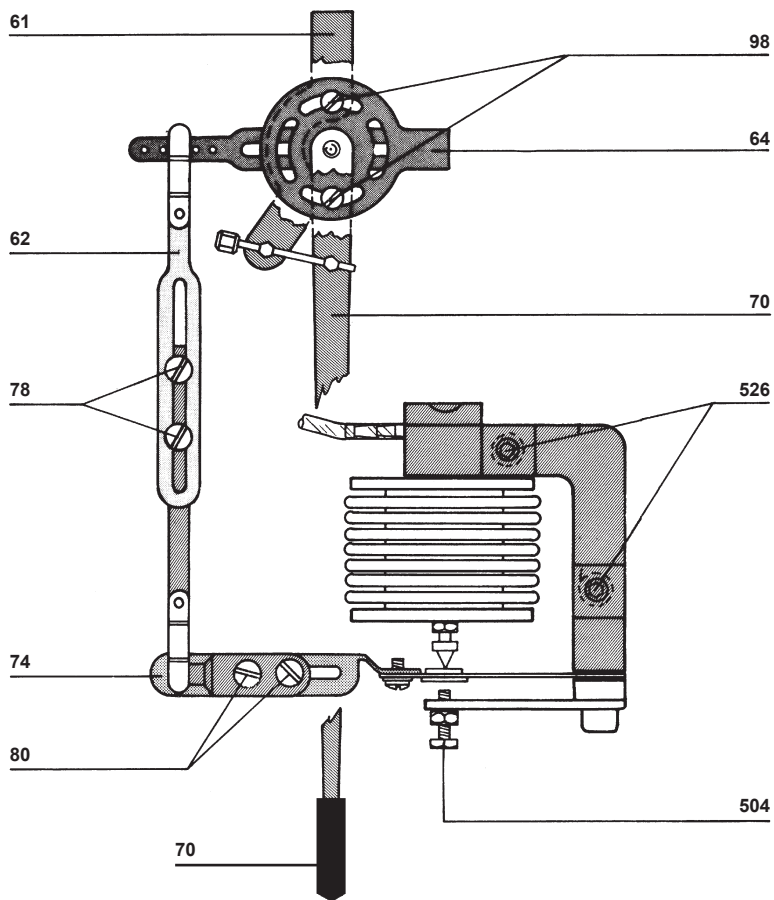


Fig. 22 - Elemento ricevitore per segnale pneumatico
Pneumatic signal receiving unit

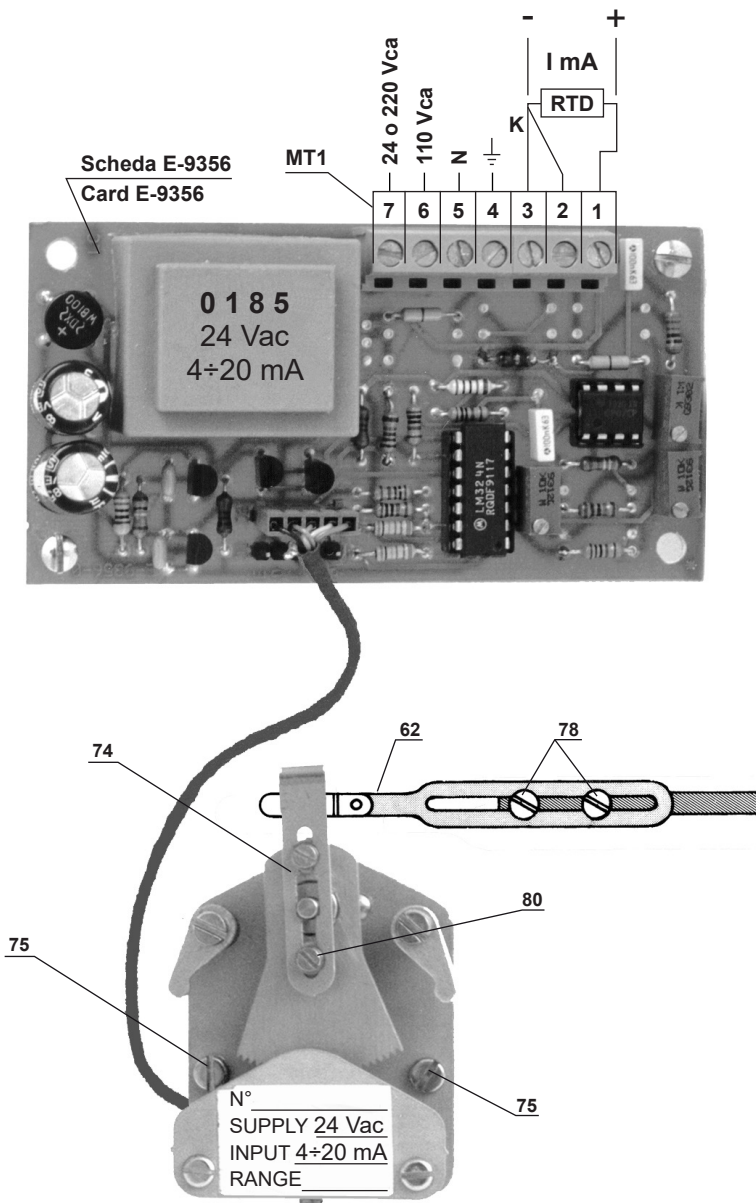


Fig. 23 - Elemento ricevitore elettromeccanico EMT 200 (vedere anche istruzioni 3.837.5275.909)
 Electromechanical receiving unit EMT 200 (see also manual 3.837.5275.909)

Ricambi consigliati / Recommended spare parts

Denominazione Description	Codice ordinazione Ordering code
Gruppo guarnizioni, membrane e orificio/99 <i>Set of gaskets, diaphragms and orifice/99</i>	3.837.4750.301
Gruppo soffiello retroazione/integrale per registratori P e PI <i>Feedback /integral bellows assembly for P and PI controllers</i>	3.809.4750.409
Gruppo soffiello retroazione per regolatori PID e PD <i>Feedback bellows assembly for PID and PD controllers</i>	3.809.4750.411
Gruppo manometri (segnale 3÷15 psi) <i>Manometer set (3÷15 psi signal)</i>	3.816.4750.462
Gruppo relé amplificatore/99 <i>Amplifying relay set/99</i>	3.837.4750.300
Confezione 5 pennini rossi (corto) <i>Cartridge red pens (5 pieces)</i>	3.816.6700.014
Confezione 5 pennini blu (medio) <i>Cartridge blue pens (5 pieces)</i>	3.816.6700.015
Confezione 5 pennini verdi (lungo) <i>Cartridge green pens (5 pieces)</i>	3.816.6700.016

Nota / Note:

In caso di ordinazione di parti di ricambio specificare sempre / *When ordering spare parts please always specify:*

- numero di **matricola** dello strumento / *instrument serial number*
- denominazione del particolare secondo elenco / *description of the part as per above list*

"Si riporta, qui di seguito, la dichiarazione di conformità riferentesi ai prodotti standard descritti nella presente istruzione; per tutte le versioni speciali derivate dallo standard e fornite su specifica commessa verrà rilasciata apposita dichiarazione dal ns. Ufficio Documentazione e Collaudi"

"Here below is the Declaration of Conformity for the standard products covered in this instruction; for all special versions derived from standard and supplied against a specific order, an "ad hoc" declaration will be issue by our Documentation and Test Department"

spiraxsarco.com/global/italy



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA UE'N°RDEX 005/2 Rev.01
EU DECLARATION OF CONFORMITY N°RDEX 005/2 Rev.01

Spirax-Sarco S.r.l. Via per Cinisello 18,
 20834 - Nova Milanese (MB) Italia,
 Con la presente dichiara che il prodotto sotto descritto, è stato sottoposto alla procedura di controllo di fabbricazione interno (Modulo A di cui all'Allegato VIII) ed è conforme alle disposizioni della Direttiva Europea 2014/34/UE (ATEX) applicabili al gruppo di apparecchi:
 Hereby declares that the product below is approved with an internal made check (Model A Annex VIII) in accordance with the standards stipulated by European Directive 2014/34/UE (ATEX) for products:

II, non elettrici, categoria 2
II, non electrical, category 2

STRUMENTI PNEUMATICI SERIE 3000
PNEUMATIC INSTRUMENTS SERIES 3000

Lo strumento è destinato ad essere impiegato in atmosfere potenzialmente esplosive
The instrument is designed for use in potentially explosive atmospheres

EN 13463-1: 2009, EN 1127-1 : 2011

che ottemperano ai requisiti richiesti dalla
 which comply with the requirements requested by

Direttiva Europea 2014/34/UE (ATEX)
European Directive 2014/34/EU (ATEX)

Fascicolo tecnico n° Technical Dossier n°	Ricevuta di deposito del fascicolo tecnico Receipt of deposit for Technical Dossier n°	NB (Ente notificato) NB (Notified Body)
RDEX 005	0425 ATEX 627	ICIM S.p.a. via Mapelli 75 20099 Sesto San Giovanni- Milano n° notifica 0425

Nova Milanese, 24-07-2017

Il Direttore di Stabilimento
 Plant Manager
 Ing. Federico Uslenghi

SERVICE

Per assistenza tecnica, rivolgetevi alla ns. Sede o Agenzia a voi più vicina oppure contattate direttamente:

Spirax Sarco S.r.l. - Servizio Assistenza

Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Italy

Tel.: (+39) 0362 4917 257 - (+39) 0362 4917 211 - Fax: (+39) 0362 4917 315

E-mail: support@it.spiraxsarco.com

PERDITA DI GARANZIA

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

SERVICE

For technical support, please contact our local Sales Engineer or our Head Office directly:

Spirax Sarco S.r.l. - Technical Assistance

Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Italy

Tel.: (+39) 0362 4917 257 - (+39) 0362 4917 211 - Fax: (+39) 0362 4917 315

E-mail: support@it.spiraxsarco.com

LOSS OF GUARANTEE

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

Spirax-Sarco S.r.l. - Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Tel.: 0362 49 17.1 - Fax: 0362 49 17 307