



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102000900838893
Data Deposito	14/04/2000
Data Pubblicazione	14/10/2001

Priorità	19916986.1
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	K		

Titolo

DISPOSITIVO DI CONTROLLO DELLA POSIZIONE DI UN CURSORE DI VALVOLA.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

99 01 256 045 MH/ls

"DISPOSITIVO DI CONTROLLO DELLA POSIZIONE

DI UN CURSORE DI VALVOLA"

di: DANFOSS FLUID POWER A/S, nazionalità danese,

Nordborgvej 81, DK-6430 Nordborg, Danimarca

Inventore designato: Flemming THOMSEN

Depositata il:

14 APR. 2000

NO 2000A 000352

* * * * *

DESCRIZIONE

L'invenzione riguarda un dispositivo di controllo della posizione di un cursore di valvola, con un trasmettitore del punto d'impostazione, funzionante con tensione in corrente continua, il quale genera un valore del punto d'impostazione proporzionale alla posizione di una leva di controllo ed alla tensione in corrente continua operativa, con un trasmettitore del valore effettivo, funzionante con la stessa tensione in corrente continua del trasmettitore del punto d'impostazione, il quale genera un segnale di valore effettivo proporzionale alla posizione del cursore di valvola ed alla tensione in corrente continua operativa, i fattori di proporzionalità essendo rispettivamente uguali alla relazione di dipendenza dei segnali del punto d'impostazione e del valore effettivo, dalla posizione del cursore di valvola, o dalla posizione della leva di controllo, e dalla tensione in corrente continua operativa, e con un dispositivo di

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

regolazione avente un organo comparatore, ove questo dispositivo di regolazione opera in modo che la posizione del cursore di valvola segua la posizione della leva di controllo in dipendenza da una differenza fra il segnale del punto d'impostazione ed il segnale di valore effettivo, rilevato dall'organo comparatore.

In un noto dispositivo di controllo di questo tipo, disponibile sul mercato, il trasmettitore del valore effettivo ed il trasmettitore del punto d'impostazione sono realizzati entrambi come potenziometri. Questi due potenziometri sono collegati alla stessa tensione in corrente continua di funzionamento, e presentano la stessa relazione di trasmissione fra le dimensioni di entrata e di uscita. Pertanto essi producono entrambi un cosiddetto segnale "rapporto-metrico", per cui i cambiamenti della tensione in corrente continua di funzionamento hanno influenza rispettivamente sulla deviazione di controllo o sulla differenza di controllo, rilevate dall'organo comparatore, e quindi sul segnale di regolazione del lato di uscita del dispositivo regolatore, senza che occorra una stabilizzazione della tensione in corrente continua di funzionamento, senza la considerazione che debbano essere compensati i cambiamenti della tensione in corrente continua di funzionamento, provocati da interferenze oppure da una differente scelta della tensione operativa.

Poiché il cursore della valvola è connesso all'uscita del potenziometro, che converte la sua posizione nel segnale di valore effettivo, i frequenti spostamenti del cursore suddetto, provocati dai processi di controllo, impongono al potenziometro una usura relativamente rapida, ed inoltre il potenziometro è influenzato dal fluido di lavoro, per esempio olio, della valvola a cursore, ad esempio in connessione con una insufficiente tenuta ermetica del cursore di valvola nella struttura d'involucro di questa, ad esempio per il fatto che il fluido di lavoro penetra tra l'uscita ed il resistore del potenziometro, alterando in questo modo la resistenza di contatto fra queste parti.

L'invenzione ha lo scopo di provvedere un dispositivo di controllo come indicato nella introduzione, nel quale il trasmettitore del valore effettivo abbia una maggiore durata di funzionamento, pur avendo una forma di attuazione relativamente semplice.

In base all'invenzione, tale compito viene assolto per il fatto che il trasmettitore del valore effettivo converte la posizione del cursore della valvola, senza contatto, nel segnale del valore effettivo.

In questa forma di attuazione, il trasmettitore del valore effettivo opera sostanzialmente senza usura, per cui esso ha una maggiore durata di funzionamento. Non è presente una resistenza di contatto, come avviene in un potenziometro.

Preferibilmente, è previsto che il trasmettitore del valore effettivo presenti due bobine avvolte in direzioni opposte, e disposte coassialmente l'una dopo l'altra, queste bobine essendo alimentate mediante un generatore di tensione in corrente alternata, ed un nucleo magnetico essendo spostabile mediante il cursore della valvola relativamente alle due bobine, nel campo magnetico di queste. In questo modo si ha una semplice forma di attuazione del trasmettitore di valore effettivo.

Il generatore di tensione in corrente alternata può essere del tipo sinusoidale. Tuttavia esso è preferibilmente un generatore a triangolo. Tuttavia un generatore a triangolo, che renda possibile un segnale di valore effettivo "rapporto-metrico", in connessione con le bobine sopra menzionate, presenta una progettazione più semplice.

Si ha una forma di attuazione più semplice quando le due bobine sono collegate in serie, il generatore di tensione in corrente alternata ha un generatore di impulsi a triangolo, produttore un impulso triangolare unilaterale ed un legame di trasmissione con il fattore di trasmissione -1 , e l'uscita del generatore di impulsi a triangolo è collegata direttamente con una connessione, ed attraverso il legame di trasmissione con l'altra connessione della disposizione in serie delle due bobine.

In particolare, può essere previsto che il generatore

di impulsi a triangolo abbia un integratore ed un trigger (circuito multivibratore) di Schmitt, ciascuno provvisto di un amplificatore operativo, che l'uscita dell'integratore formi l'uscita del generatore di impulsi a triangolo, e sia collegata all'ingresso di confronto del trigger di Schmitt, che l'uscita del trigger di Schmitt sia collegata all'ingresso dell'integratore, che una connessione di riferimento dell'integratore e del trigger di Schmitt si trovi su un livello di riferimento corrispondente alla metà della tensione in corrente continua operativa, e che l'uscita del trigger di Schmitt sia posta alla tensione in corrente continua operativa attraverso un resistore. In questo modo si ottiene una forma di attuazione particolarmente semplice del generatore di impulsi a triangolo.

A tale scopo, le connessioni delle due bobine possono essere collegate all'organo comparatore del dispositivo di regolazione attraverso un raddrizzatore sensibile alla fase, un filtro passa-basso ed un amplificatore, per il raddrizzamento del segnale in corrente alternata, prelevato alle bobine, che rappresenta non solo l'entità (dimensione), ma anche la direzione, dello spostamento del cursore della valvola, in un segnale di tensione in corrente continua, che parimenti evidenzia la posizione del cursore della valvola secondo l'entità e la direzione, ed ancora è di carattere "rapporto-metrico", per cui nell'organo comparatore del

dispositivo di regolazione esso può essere posto a confronto con un segnale del punto di impostazione, che pure evidenzia un segnale di tensione in corrente continua di tipo "rapporto-metrico". In queste condizioni, l'amplificatore può assicurare che siano uguali i rispettivi fattori di proporzionalità dei coefficienti di trasmissione dei due trasmettitori.

In modo semplice - come di consueto - il trasmettitore del punto d'impostazione può avere un potenziometro, il cui elemento di presa (pick-up) è collegato all'organo comparatore del dispositivo di regolazione.

L'invenzione e le sue forme di attuazione sono descritte nel seguito, con riferimento ai disegni riguardanti una forma di attuazione preferenziale di un dispositivo di controllo secondo l'invenzione. Sono mostrati:

nella Figura 1, un gruppo di valvola a cursore, ove la posizione del cursore della valvola è regolabile a scelta per via manuale diretta, mediante una leva di controllo, oppure attraverso il dispositivo di controllo secondo l'invenzione;

nella Figura 2, uno schema elettrico a blocchi, riguardante la forma di attuazione di un dispositivo di controllo secondo l'invenzione, e

nella Figura 3, uno schema elettrico più particolareggiato, riguardante un generatore di impulsi a triangolo, contenuto nel trasmettitore del valore effettivo

WILLIAM & PATTEN, SONS

WILLIAM & PATTEN, SONS

WILLIAM & PATTEN, SONS

è confrontato, attraverso un organo comparatore 12 del regolatore 13 di un dispositivo 14 di regolazione, con un segnale U_x di valore effettivo "rapporto-metrico", indicante la posizione del cursore 3 della valvola. Questo segnale U_x di valore effettivo è il segnale in uscita da un trasmettitore 15 di valore effettivo, misurante la posizione del cursore 3 della valvola. In dipendenza dalla entità e dalla direzione di una differenza di controllo, oppure di una deviazione di controllo, determinata dall'organo comparatore 12, attraverso un organo 13a di aggiustamento (messa a punto) del dispositivo 14 di regolazione, che presenta le valvole 6 ÷ 9 a solenoide ed i corrispondenti stadi pilota (drivers) 16, 17, 18 e 19, il regolatore 13 produce lo spostamento del cursore 3 della valvola in una direzione o nell'altra, fino a quando lo stesso cursore della valvola, almeno approssimativamente, ha assunto la posizione determinata dalla posizione della leva 10 di controllo.

Il trasmettitore 11 del punto d'impostazione comprende un potenziometro 20 con un organo 21 di presa (pick-up), la cui posizione w è determinata dalla leva 10 di controllo. Il potenziometro 20 presenta un resistore ohmico, con il valore di resistenza R . Per la tensione prelevata in corrispondenza all'organo 12 di presa (pick-up) ad anello scorrevole, produttore il segnale U_w del punto d'impostazione, vale la relazione:

$$U_w = k_0 \frac{U_B \cdot w}{R} = k_1 \cdot U_B \cdot w \quad (1)$$

ove $k_0 \cdot w$ è uguale al valore di resistenza tra l'organo 21 di presa (pick-up) del potenziometro 20 e la massa. In questo modo, il segnale U_w del punto d'impostazione è proporzionale tanto alla posizione w della leva 10 di controllo, quanto alla tensione U_B in corrente continua operativa, e $k_1 = k_0/R$ costituisce il fattore di proporzionalità.

Il trasmettitore 15 del valore effettivo converte la posizione x del cursore 3 della valvola, senza contatto, nel segnale U_x del valore effettivo. A tale scopo, il trasmettitore 15 del valore effettivo comprende due bobine 22, 23, avvolte in sensi opposti e disposte coassialmente l'una dietro l'altra, collegate elettricamente in serie ed alimentate attraverso un generatore 24 di tensione in corrente alternata. Inoltre, il trasmettitore del valore effettivo presenta un nucleo magnetico 25, che è rigidamente collegato al cursore 3 della valvola, che mediante questo collegamento è spostabile rispetto alle due bobine 22, 23 nel campo magnetico di queste.

Il generatore 24 di tensione in corrente alternata può essere del tipo sinusoidale. Tuttavia esso è preferibilmente realizzato come generatore a triangolo. A tale scopo, il generatore 24 di tensione in corrente alternata comprende un

generatore 26 di impulsi a triangolo, il quale produce impulsi triangolari unilaterali, ed un legame 27 di trasmissione, con il fattore di trasmissione -1. L'uscita del generatore 26 di impulsi a triangolo è collegata direttamente ad una connessione e, attraverso il legame 27 di trasmissione, all'altra connessione della disposizione in serie delle due bobine 22, 23.

Come viene mostrato nella Figura 3, il generatore 26 di impulsi a triangolo comprende un integratore 28, qui un integratore di Miller, ed un trigger (circuito multivibratore) 29 di Schmitt, ciascuno avente un amplificatore operativo 30 e 31. L'uscita dell'integratore 28 costituisce l'uscita del generatore 26 di impulsi a triangolo e, attraverso un resistore ohmico 32, essa è collegata all'ingresso di confronto del trigger 29 di Schmitt, qui l'ingresso non invertitore (+) dell'amplificatore operativo 31. Una connessione di riferimento dell'integratore 28, qui l'ingresso non invertitore (+) dell'amplificatore operativo 30, ed una connessione di riferimento del trigger 29 di Schmitt, qui l'ingresso invertitore (-) dell'amplificatore operativo 31, si trovano ad un livello U_r di riferimento, che corrisponde alla metà della tensione U_a in corrente continua operativa. Il livello U_r di riferimento è prelevato dal punto di connessione di due resistori ohmici uguali 33, formanti un divisore di tensione e disposti in

serie alla tensione U_B in corrente continua operativa. Attraverso un resistore ohmico 34, l'uscita del trigger 29 di Schmitt è posta alla tensione U_B in corrente continua operativa, e l'uscita dell'amplificatore operativo 31 è collegata, attraverso un resistore 35 di uscita ed un resistore 36 di retro-azione (feedback), all'ingresso non invertitore (+) dell'amplificatore operativo 31. La relazione fra i valori di resistenza dei resistori 32 e 36 è scelta in modo da corrispondere alla desiderata ampiezza degli impulsi a triangolo. In questa fase terminale, l'amplificatore operativo 31 comprende un transistor con collettore aperto il quale, dopo essere stato disinserito, è di nuovo "portato su" attraverso il resistore 34. Il segnale in uscita dal trigger 29 di Schmitt è una tensione ad onda quadra, i cui impulsi di onda quadra, in dipendenza dalla loro polarità in una direzione o nell'altra, sono integrati attraverso l'organo integratore 28, e la polarità del segnale in uscita dal trigger 29 di Schmitt cambia ogni volta che il segnale in uscita dall'integratore 28 supera il livello U_r di riferimento, o scende al di sotto di questo. Poiché il livello U_r di riferimento cambia in dipendenza dalla tensione U_B in corrente continua operativa, ed anche l'ampiezza dell'impulso triangolare, all'uscita dell'apposito generatore 26, dipende dalla tensione U_B in corrente continua operativa, ossia un aumento di questa tensione U_B

in corrente continua operativa determina pure un innalzamento del livello U_r di riferimento, e quindi anche dell'ampiezza dell'impulso triangolare, proporzionale alla tensione U_s in corrente continua operativa, e viceversa.

In luogo del generatore 26 di impulsi triangolari, sarebbe anche possibile impiegare un generatore sinusoidale, tuttavia la forma di attuazione del generatore 26 di impulsi triangolari, qui rappresentata, risulta più semplice di quella che si avrebbe con un generatore sinusoidale.

Inoltre, l'impulso triangolare prodotto dall'apposito generatore 26 rappresenta una tensione continua pulsante la quale, attraverso una inversione dei poli nel legame 27 di trasmissione, è convertita in un segnale triangolare a pulsazione opposta, con il fattore di trasmissione -1 .

In dipendenza dalla posizione del cursore 3 della valvola, e quindi del nucleo magnetico 25, variano le impedenze delle due bobine 22, 23: quando il nucleo magnetico 25 viene mosso in una direzione o nell'altra, rispetto alle due bobine 22, 23, dalla posizione centrale qui rappresentata, aumenta l'impedenza di una bobina, mentre diminuisce l'impedenza dell'altra bobina. In tali condizioni, al punto di connessione delle due bobine 22, 23 si manifesta una tensione in corrente alternata con un andamento di forma approssimativamente triangolare, e l'ampiezza di questa tensione è proporzionale alla posizione

x del cursore 3 della valvola, e la posizione di fase di questa dipende dalla direzione dello spostamento del nucleo magnetico 25, rispetto alle bobine 22, 23.

Le connessioni delle due bobine 22, 23 sono collegate all'organo comparatore 12 del dispositivo 14 di controllo attraverso un raddrizzatore 37 sensibile alla fase, un filtro passa-basso 38, collegato in serie con il raddrizzatore e produttore uno spianamento della tensione raddrizzata, ed inoltre un amplificatore 39. Pertanto l'organo comparatore 12 riceve anche un segnale U_x di valore effettivo "rapporto-metrico", attraverso il trasmettitore 15 del valore effettivo, e questo segnale è proporzionale alla posizione x del cursore 3 della valvola, ed il suo segno di polarità corrisponde alla direzione di spostamento del cursore 3 della valvola. Quindi per il segnale di valore effettivo vale anche la relazione:

$$U_x = k_2 \cdot U_B \cdot x \quad (2)$$

Anche in questo caso, il segnale U_x di valore effettivo è proporzionale alla tensione U_B in corrente continua operativa, ed alla posizione x del cursore 3 della valvola, il fattore k_2 di proporzionalità essendo corrispondente al prodotto dei fattori di trasmissione dei legami 37, 38 e 39 collegati in serie nello stato stazionario (transitorio). Attraverso una corrispondente scelta di questi fattori di trasmissione, in particolare del fattore

di amplificazione dell'amplificatore 39, il fattore di proporzionalità k_2 può essere scelto in modo che esso sia uguale al fattore di proporzionalità k_1 . In questo modo, ciascuna posizione della leva 10 di controllo corrisponde ad un segnale U_x di valore effettivo, egualmente grande per ciò che riguarda il valore ed il segno di polarità, quando il cursore 3 della valvola si trova nello stato nominale, e quindi il segnale in uscita dall'organo comparatore 12, ossia la differenza di controllo oppure la deviazione di controllo, è approssimativamente zero. Pertanto un cambiamento della tensione U_g in corrente continua operativa non ha praticamente alcuna influenza sul segnale in uscita dall'organo comparatore 12.

Inoltre, l'organo 13 di controllo comprende un legame addizionatore 40 ed un generatore 41 di impulsi triangolari, il quale produce impulsi triangolari bidirezionali od a cambiamento di direzione, ossia un segnale alternato con andamento di forma triangolare, che attraverso il legame addizionatore 40 è sovrapposto al segnale in uscita dall'organo comparatore 12. Pertanto il segnale in uscita dal legame addizionatore 40 presenta un valore medio, che è proporzionale al segnale in uscita dal comparatore, per ciò che riguarda l'entità ed il segno di polarità. L'uscita del legame addizionatore 40 è collegata all'ingresso di confronto dei trigger 42 e 43 di Schmitt, contenuti nell'organo di

controllo. Gli ingressi di riferimento dei trigger 42 e 43 di Schmitt sono comunemente collegati all'organo di presa (pick-up) centrale del divisore di tensione costituito dai resistori 33 (Figura 3), ossia essi si trovano entrambi ad un potenziale U_r di riferimento uguale a quello dell'ingresso di riferimento del trigger 29 di Schmitt. Quando il segnale in uscita dal legame addizionatore 40 supera il potenziale U_r di riferimento, ciascun trigger 42, 43 di Schmitt produce un segnale binario 1. Se invece il segnale in uscita dal legame addizionatore 40 scende al di sotto del potenziale U_r di riferimento, esso produce un segnale 0. I segnali in uscita dai trigger 42 e 43 di Schmitt sono in primo luogo condotti direttamente, attraverso gli stadi pilota (drivers) 16, 19, agli avvolgimenti magnetici delle valvole 6 e 9 a solenoide, ed in secondo luogo, attraverso stadi di inversione (porta NOT) 44 e 45 e gli stadi pilota 17 e 18 in serie con questi, agli avvolgimenti magnetici delle valvole 7 ed 8 a solenoide. I segnali in uscita dai trigger 42 e 43 di Schmitt sono modulati nella larghezza degli impulsi in dipendenza dalle dimensioni del segnale in uscita dal legame addizionatore 40, per cui anche la relazione tra le durate di apertura e di chiusura delle valvole 7 + 9 a solenoide è modulata nella larghezza degli impulsi, conformemente alla porzione di tempo di funzionamento (duty cycle) dei segnali in uscita dai trigger 42 e 43 di

Schmitt.

Quando alle uscite dei trigger 42 e 43 di Schmitt compare un segnale 1, le valvole 6 e 9 a solenoide sono commutate dalla posizione mostrata nella Figura 1, ossia la valvola 6 a solenoide si apre, mentre la valvola 9 si chiude. In opposizione a questa situazione, le valvole 7 ed 8 a solenoide ricevono un segnale 0, per cui esse mantengono le posizioni mostrate nella Figura 1, ove la valvola 7 a solenoide è chiusa e la valvola 8 è aperta. In tal caso la pompa 4, attraverso la valvola 6 a solenoide aperta, agirà sul cursore 3 della valvola mediante un fluido a pressione sul lato mostrato a destra nella Figura 1, producendo così uno spostamento del cursore di valvola verso sinistra, mentre il fluido sotto pressione ritorna al serbatoio dall'altro lato del suddetto cursore 3 di valvola attraverso la valvola 8 a solenoide aperta. Se d'altro canto il segnale in uscita dal legame addizionale 40 diviene inferiore al potenziale U_r di riferimento, dei segnali 0 compaiono alle uscite dei trigger 42 e 43 di Schmitt, e da questo consegue che le valvole 7 e 9 a solenoide sono aperte, mentre le valvole 6 ed 8 sono chiuse, per cui il fluido sotto pressione proveniente dalla pompa 4 scorre attraverso la valvola 7 a solenoide verso il lato sinistro del cursore 3 della valvola, produce lo spostamento di questo verso destra nella Figura 3, defluisce sul lato destro dello stesso cursore 3 di valvola,

e di qui ritorna al serbatoio, attraverso la valvola 9 a solenoide.

Per effetto della modulazione nella larghezza degli impulsi per i tempi di apertura e di chiusura delle valvole 6 + 9 a solenoide, anche il cursore 3 della valvola assume una posizione centrale, che corrisponde alla posizione della leva 10 di controllo oppure alla regolazione del segnale U_w del punto d'impostazione.

Differenti varianti della forma di attuazione qui rappresentata, che ancora rientrano nell'ambito dell'invenzione, potrebbero consistere nel fatto che l'organo 13 di controllo è stato realizzato come organo di controllo a funzionamento continuo, e che anche il dispositivo 13a di aggiustamento opera in modo continuo, e le valvole a solenoide sono pure operanti in modo continuo, e possono essere sostituite da due valvole a solenoide.

Qualora sia necessario, nel caso di un mancato funzionamento del dispositivo di controllo, la leva 10 di controllo può essere portata ad impegnarsi con il cursore 3 della valvola mediante una camma di controllo, in modo da realizzare un diretto aggiustamento (regolazione) manuale.

* * * * *

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di controllo della posizione (x) di un cursore (3) di valvola, con un trasmettitore (11) del punto d'impostazione, funzionante con tensione (U_B) in corrente continua, il quale genera un valore (U_w) del punto d'impostazione proporzionale alla posizione (w) di una leva (10) di controllo e la tensione (U_B) in corrente continua operativa, con un trasmettitore (15) del valore effettivo, funzionante con la stessa tensione (U_B) in corrente continua del trasmettitore (11) del punto d'impostazione, il quale genera un segnale (U_x) di valore effettivo proporzionale alla posizione (x) del cursore (3) di valvola ed alla tensione (U_B) in corrente continua operativa, i fattori (k_1 , k_2) di proporzionalità essendo rispettivamente uguali alla relazione di dipendenza dei segnali (U_w , U_x) del punto d'impostazione e del valore effettivo, dalla posizione (x) del cursore (3) di valvola, o dalla posizione (w) della leva (10) di controllo, e dalla tensione (U_B) in corrente continua operativa, e con un dispositivo (14) di regolazione avente un organo comparatore (12), ove questo dispositivo (14) di regolazione opera in modo che la posizione (x) del cursore (3) di valvola segua la posizione (w) della leva (10) di controllo in dipendenza da una differenza fra il segnale del punto d'impostazione ed il segnale (U_w , U_x) di valore effettivo, rilevato dall'organo comparatore (12), caratterizzato dal

1002400 6 PERM C-7-1

fatto che il trasmettitore (15) del valore effettivo converte la posizione (x) del cursore (3) della valvola, senza contatto, nel segnale (U_x) del valore effettivo.

2. Dispositivo di controllo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il trasmettitore (11) del valore effettivo presenta due bobine (22, 23) avvolte in direzioni opposte e disposte coassialmente l'una dopo l'altra, queste bobine essendo alimentate mediante un generatore (24) di tensione in corrente alternata, ed un nucleo magnetico (25) essendo spostabile mediante il cursore (3) della valvola relativamente alle due bobine (22, 23), nel campo magnetico di queste.

3. Dispositivo di controllo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il generatore (24) di tensione in corrente alternata è un generatore a triangolo.

4. Dispositivo di controllo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che le due bobine sono collegate in serie, il generatore di tensione in corrente alternata ha un generatore di impulsi a triangolo, produttore un impulso triangolare unilaterale ed un legame di trasmissione con il fattore di trasmissione -1, e l'uscita del generatore di impulsi a triangolo è collegata direttamente con una connessione, ed attraverso il legame di trasmissione con l'altra connessione della disposizione in serie delle due bobine.

5. Dispositivo di controllo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che il generatore (26) di impulsi a triangolo ha un integratore (28) ed un trigger (circuito multivibratore) (29) di Schmitt, ciascuno provvisto di un amplificatore operativo (30, 31), che l'uscita dell'integratore (28) forma l'uscita del generatore (26) di impulsi a triangolo, ed è collegata all'ingresso (+) di confronto del trigger (29) di Schmitt, che l'uscita del trigger (29) di Schmitt è collegata all'ingresso dell'integratore (28), che una connessione di riferimento dell'integratore (28) e del trigger (29) di Schmitt si trova ad un livello (U_r) di riferimento corrispondente alla metà della tensione (U_B) in corrente continua operativa, e che l'uscita del trigger (29) di Schmitt è posta alla tensione (U_B) in corrente continua operativa attraverso un resistore (34).

6. Dispositivo di controllo secondo una delle rivendicazioni 2 a 5, caratterizzato dal fatto che le connessioni delle due bobine (22, 23) sono collegate all'organo comparatore (12) del dispositivo (14) di regolazione attraverso un raddrizzatore (37) sensibile alla fase, un filtro passa-basso (38) ed un amplificatore (39).

7. Dispositivo di controllo secondo una delle rivendicazioni 1 a 6, caratterizzato dal fatto che il trasmettitore (11) del punto d'impostazione presenta un

potenziometro (20), il cui elemento di presa (pick-up) (21) è collegato all'organo comparatore (12) del dispositivo (14) di regolazione.

* * * * *

PER INCARICO

Ing. Paolo RAMBELLI

N. Iscritt. ABO 435

(lo proprio e per gli altri!)



