

scatole di montaggio

CONTAGIRI FOTO-ELETTRONICO

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: Con pila piatta da 9 V

Scale di misura: Tre di cui una a 5.000 giri f.s., una a 10.000 giri f.s. ed una a 20.000 giri f.s.

Comandi: Interruttore generale, commutatore per controllo batteria e selettore del campo di misura

Sonda fotoelettrica con fototransistore FPT100

Semiconduttori impiegati: fototransistore FPT100, 6 transistori BC108B, diodo Zener BZY88 C5 V1

Strumento indicatore: milliamperometro a bobina mobile sensibilità 1000 Ω/V precisione 1,5%

Dimensioni: 145 x 60 x 95 mm

Con questa scatola di montaggio è possibile realizzare uno strumento molto preciso e versatile per la misura delle velocità di rotazione di organi rotanti anche di potenza molto piccola. La sua influenza sulla velocità angolare è nulla in quanto non esistono accoppiamenti meccanici tra lo strumento e l'oggetto in movimento.

La sensibilità dello strumento è elevatissima ed il valore letto sulla scala dipende esclusivamente dalla frequenza del chiaro-scuro che si presenta alla fine-

stra della sonda di misura. Tre scale di misura permettono di misurare velocità di rotazione fino a 20.000 giri al minuto.

La precisione dello strumento è indipendente dalla tensione della batteria entro abbastanza larghi limiti; un apposito commutatore permette di controllare in ogni momento lo stato di carica della batteria.

L'UK 832 è facilmente portatile, dispone di alimentazione autonoma e si può usare dovunque senza inconvenienti.

Come è noto qualsiasi misura fisica è influenzata in modo più o meno grande dalla presenza dello strumento che viene collegato al fenomeno per poterne valutare le grandezze in gioco. Perciò, minore è l'azione dello strumento sulla grandezza da misurare, maggiore sarà l'avvicinamento del valore misurato a quello assoluto. Come per tutte le altre misure, quanto sopra detto vale anche per la misura della velocità angolare o velocità di rotazione.

L'unità di misura della velocità angolare è fisicamente il radiante al secondo, ma tecnicamente si usa più spesso misurare il numero di giri al minuto, tenuto conto che un giro è uguale a 2π radianti.

I sistemi usuali di misura della velocità angolare consistono nell'accoppiare all'organo rotante uno strumento con-

sistente in un contagiri accoppiato con un orologio. Trascorso un certo tempo, per esempio un minuto, si prende nota del numero segnato dal contagiri che fornirà così direttamente la velocità angolare media nel tempo di misura.

Per ottenere la velocità istantanea si usa un sistema formato da un magnete rotante che trascina per induzione un dischetto metallico collegato ad un indice e contrastato da una molla. Lo spostamento dell'indice sarà proporzionale alla velocità angolare istantanea dell'albero a cui lo strumento è accoppiato. Con una diversa taratura della scala tale strumento è usato come tachimetro nelle automobili e qui non fa altro che misurare la velocità angolare dell'albero di trasmissione.

I suddetti sistemi di misura vanno bene fin quando la potenza dell'organo rotante è talmente grande che l'errore introdotto dallo strumento risulta trascurabile. In caso di potenze molto piccole, non è più possibile usare sistemi come quelli sopradescritti. Non si deve più usare un accoppiamento rigido che introduca una coppia frenante sull'albero del quale bisogna misurare la velocità di rotazione.

Da questo è nata l'idea dell'UK 832 che usa come mezzo di accoppiamento la luce, il che rende l'influenza dello strumento assolutamente non rilevabile.

Numerosi accorgimenti circuitali permettono di ottenere una elevata precisione nella misura, ed una elevata sensibilità a piccolissime variazioni perio-

no sia dalla durata della semionda positiva che dalla durata di quella negativa.

Per la misura di una frequenza bisogna invece prelevare segnali sempre nello stesso punto dell'onda. In parole povere la derivata di una curva è nulla se il valore definito dalla curva è costante, quindi all'uscita del derivatore non esiste segnale se la tensione è costante, come avviene durante gli stati stabili 0 e 1 forniti dal trigger di Schmitt.

Ma quando lo stato cambia da 0 a 1 o viceversa, avremo all'uscita un impulso positivo o negativo (dei quali uno solo efficace) di durata proporzionale alla capacità del condensatore ed alla resistenza attraverso la quale esso si scarica. Tale costante di tempo è stata tenuta molto breve in quanto si desiderava ottenere impulsi molto stretti. Questa parte del circuito non influisce però ancora sulla precisione dello strumento.

Il circuito successivo è un multivibratore monostabile, che costituisce lo schema base di quasi tutti i temporizzatori elettronici. In questo caso ovviamente i tempi di ritardo sono molto brevi. Il multivibratore monostabile funziona nel seguente modo. Un impulso all'ingresso provoca il basculamento dei due transistori nel senso contrario allo stato di stabilità. L'effetto dell'impulso d'ingresso non è permanente come nei bistabili, ma dura per un certo tempo determinato da un condensatore e da un resistore (C35 ed R75).

Adottando componenti ad alta stabilità questa durata sarà pressoché costante nel tempo, mentre il circuito a monte avrà eliminato tutti i fattori che non hanno a che fare con la grandezza da misurare: avremo dunque all'uscita dell'ultimo transistore una successione di impulsi di durata costante e di intervallo variabile e linearmente proporzionale alla frequenza dell'illuminazione della fotocellula all'ingresso. Il valore medio di questa successione di impulsi, ottenuto per mezzo del condensatore C40 e dei potenziometri P1, P2 o P3 in serie con R100, fornirà una tensione allo strumento di misura RPM che sarà ancora linearmente proporzionale alla frequenza del segnale percepito dalla fotocellula.

La taratura, a causa della linearità della risposta, si può fare per una sola frequenza, adoperando, come diremo in seguito, la luce di una lampadina collegata alla rete elettrica.

Anche se la tensione di batteria è adeguatamente stabilizzata è stato previsto un circuito di controllo della medesima ottenuto mettendo in serie allo strumento RPM escluso dal circuito principale, un resistore da 10 k Ω R90 che lo trasforma in un voltmetro a 10 V fondo scala. Una zona colorata definisce i limiti di variazione della tensione di batteria. La tensione di alimentazione al circuito di misura è mantenuta invece rigorosamente costante dal diodo Zener D1.

L'alimentazione è effettuata per mezzo di una batteria a 9 V del tipo per radio tascabili.

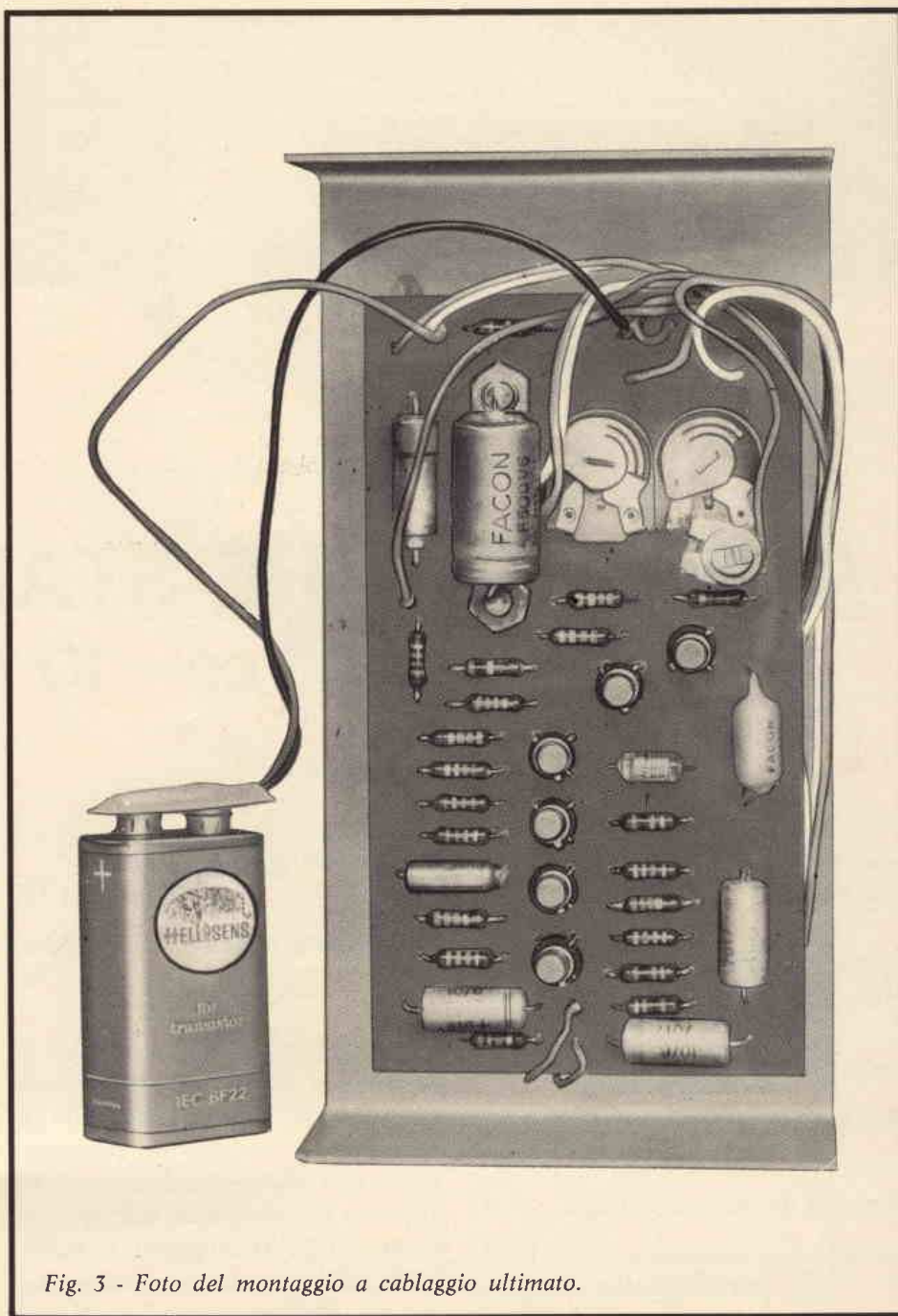


Fig. 3 - Foto del montaggio a cablaggio ultimato.

MECCANICA

Si compone di una scatola metallica divisa in due parti connesse tra loro a mezzo di viti autofilettanti.

La parte anteriore porta sul frontale lo strumento indicatore con la scala già tarata in giri al minuto, provvista di una zona colorata indicante i limiti di efficienza della batteria.

Sulla destra possiamo vedere la presa jack per la connessione della sonda fotoelettrica e, proseguendo dall'alto in basso, il deviatore a tre posizioni per la selezione del campo di misura, il commutatore per il controllo dello stato di carica della batteria e l'interruttore generale.

Nella parte interna si scorge il circuito stampato che viene ancorato direttamente ai terminali di entrata dello stru-

mento indicatore ed i reofori per il collegamento del circuito stampato ai commutatori, alla presa jack ed alla batteria.

La sezione posteriore della scatola porta una staffetta per l'ancoraggio della batteria e due supporti a scatto rivestiti in plastica per il sostegno della sonda allo scopo di poter trasportare comodamente l'apparecchio.

MONTAGGIO

Il montaggio di questo contagiri fotoelettronico risulta particolarmente facile grazie alle chiare e dettagliate istruzioni riportate nell'opuscolo allegato al kit.

La figura 3 mostra l'interno del contagiri a realizzazione ultimata.

Prezzo netto imposto L. 15.500.