77. Marco FRANK — Collettore automatico di frazioni.

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ
BIBLIOTECA
INVENTARIO N. 51365

Riassunto. — Si descrive un raccoglitore automatico di frazioni, costruito nell'Istituto Superiore di Sanità. L'apparecchio può funzionare sia a volumi prestabiliti, sia ad intervalli di tempo prestabiliti. L'avanzamento è comandato da un motore tramite una frizione ed un freno, in modo da essere contemporaneamente veloce e privo di brusche accelerazioni.

Résumé. — On décrit un appareil qui recueille automatiquement les fractions, construit à l'Istituto Superiore di Sanità. L'appareil peut fonctionner soit à volumes pré-établis, soit à intervalles de temps pré-établis. L'avancement est commandé par un moteur au moyen d'une friction et d'un frein, de façon à être rapide et en même temps sans brusques accélérations.

Summary. — An automatic fraction collector is described which was constructed at the Istituto Superiore di Sanità. The apparatus can function either at pre-arranged volumes, or at pre-arranged time intervals. Its movement is controlled by a motor, utilizing friction and a brake, in order to ensure at the same time speed, and absence of jerky acceleration.

Zusammenfassung. — Beschrieben wird ein selbsttätiges Auffanggerät für Fraktionen, das in dem Obersten Institut für Gesundheitswesen in Rom konstruiert wurde. Das Gerät kann sowohl für vorher bestimmte Volumen vie auch für vorher bestimmte Zeitabschnitte Verwendung finden. Der Vorschub wird durch einen Motor mittels einer Kupplung und einer Bremse gesteuert, sodass eine schnelle Bewegung, die jedoch ohne plötzliche Beschleunigungen erfolgt, gewehrleistet ist.

Com'è noto, un collettore automatico di frazioni è sostanzialmente costituito da un disco che porta lungo una circonferenza — talvolta lungo una spirale — un certo numero di provette, che, mediante rotazione del disco, vengono via via presentate sotto un tubetto da cui goccia la soluzione da frazionare.

In questa nota si fa una breve critica dei vari sistemi, e si descrive infine un apparato costruito nell'Istituto Superiore di Sanità, ed in funzione quasi continua dai primi di dicembre del 1953.

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ
BIBLIOTECA
INVENTARIO N. 7856

ISTITUTO SUP. SANITÀ
UFF. CONSEGNATARIO
RIC.NE II CTG - INV. N.
42394

In alcuni collettori automatici il moto di rotazione del disco portaprovette è continuo: ogni provetta è sormontata da un piccolo imbuto che ricopre parzialmente l'imbuto della provetta successiva ([1]), in modo che nessuna goccia possa cadere tra due provette.

Un'altra possibile soluzione per i collettori con disco in moto uniforme è la seguente: il contenuto destinato a ciascuna provetta viene immagazzinato in un serbatoio ausiliario, chiuso da un rubinetto elettromagnetico. Quando la provetta passa sotto il rubinetto, un contatto produce lo scarico del serbatoio nella provetta stessa.

Il primo sistema presenta un inconveniente ovvio: la precisione nel riempimento delle provette è legata alla precisione con cui sono intervallati i bordi degli imbuti, ed alla velocità di rotazione del disco. Inoltre le provette possono essere riempite solo ad intervalli di tempo costante, e non a volume od a peso costante.

Questo inconveniente è presentato anche dal secondo sistema, ma può essere superato introducendo un secondo rubinetto, a monte del serbatoio, che interrompa il riempimento di questo quando si sia raggiunto il peso o il volume stabilito come « dose » per ciascuna provetta.

Il secondo sistema appare molto ragionevole: soltanto, il tempo durante il quale il rubinetto a monte del serbatoio resta chiuso è un tempo perduto. Inoltre, per rendere più flessibile l'apparecchio alle varie esigenze, occorre inserire tra il motore ed il disco un cambio di velocità con diverse marcie, e questo riduce i vantaggi di semplicità del sistema.

Nei collettori automatici di frazioni con movimento a scatto del disco, questo tende a ruotare per effetto di una molla o di un peso, e viene trattenuto da uno scappamento; un elettromagnete comanda questo, facendo avanzare un dente, e corrispondentemente una provetta, ad ogni impulso di corrente ([2]). In altri casi l'elettromagnete stesso produce l'avanzamento ([3]).

E' ovvio che l'impulso di corrente, e quindi l'avanzamento di una provetta del disco, può essere ottenuto ogni volta che sia trascorso un determinato intervallo di tempo, mediante un timer, oppure quando si sia raggiunta una determinata dose in peso od in volume ([3, 4, 5, 6, 7, 8]).

([1]) R. J. Dimler, J. M. Van Cleve, E. M. Montgomery, L. R. Bair, F. C. Castle and J. A. Whitehead - Anal. Chem., 25, 1428 (1953).
([2]) C. Mader e G. Mader jr. - Anal. Chem., 25, 1423 (1953).
([3]) E. Schram e E. J. Bigwood - Anal. Chem., 25, 1424 (1953).
([4]) S. Moore e W. H. Stein - J. Biol. Chem., 192, 663 (1951).
([5]) D. F. Durso, E. D. Schall e R. L. Whistler - Anal. Chem., 23, 425 (1951).
([6]) A. R. Gilson - Chemistry & Industry 1951, 185.
([7]) R. A. Grant e S. R. Stitch - Chemistry & Industry, 320 (1951).
([8]) J. O. Harris - Chemistry & Industry, 255 (1951).

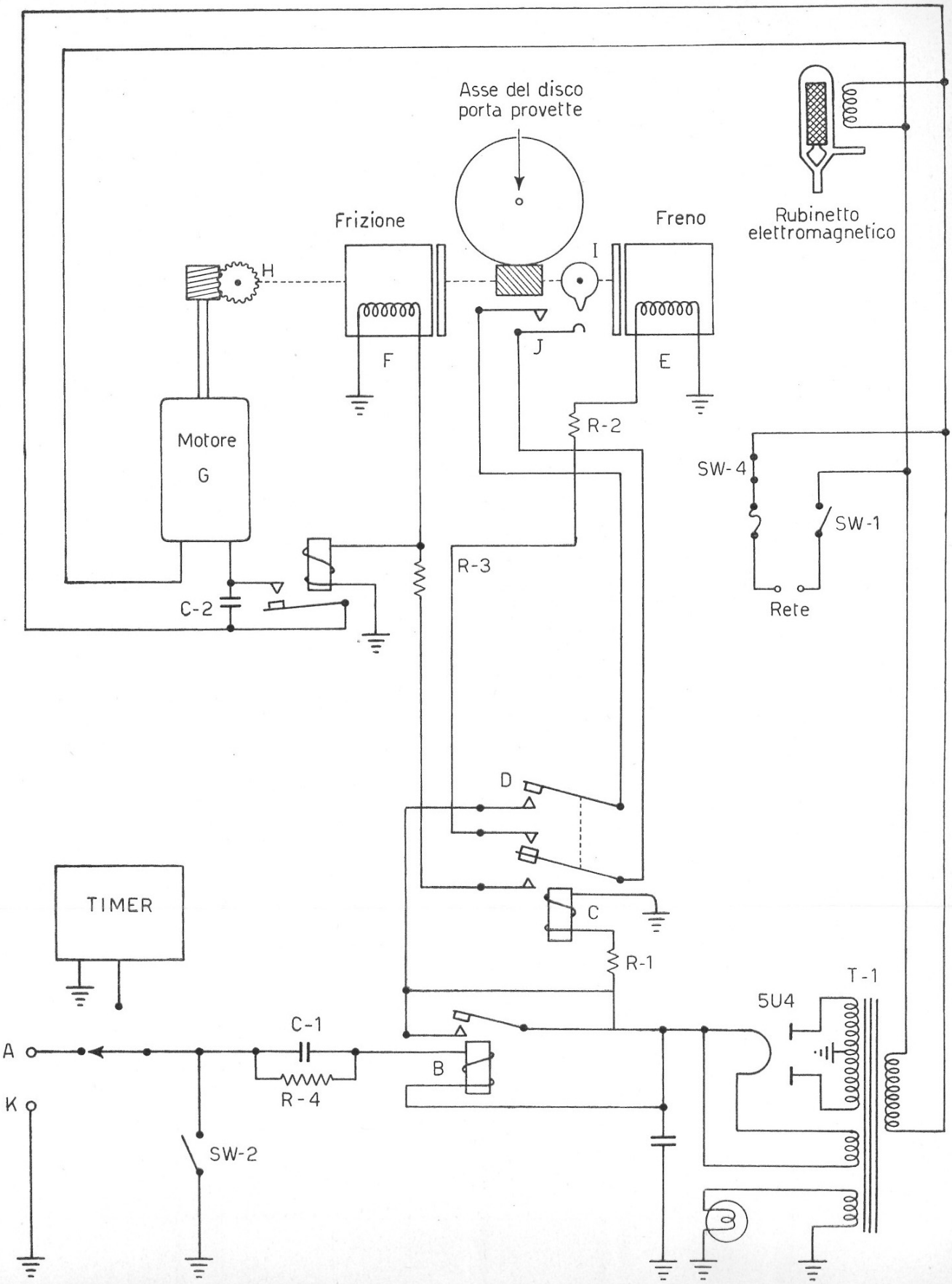

Fig. 1. - Circuito del collettore automatico di frazioni.

Un collettore di questo genere appare quindi assai soddisfacente dal punto di vista della flessibilità di impiego; meno soddisfacente appare invece dal punto di vista meccanico.

E' infatti evidente che per ridurre la probabilità che una goccia cada nell'intervallo tra due provette, il movimento del disco tra una posizione di arresto e la successiva deve essere il più rapido possibile: pertanto al termine di ogni scatto si ha un urto tanto maggiore quanto più grande è il momento di inerzia del disco e la coppia applicata. In altri collettori, invece, il momento elastico è debolissimo: quando il serbatoio ausiliario è pieno, il suo peso lo fa inclinare o abbassare, e questo movimento produce lo sganciamento ed il passaggio alla provetta successiva.

Questi ultimi sistemi sono assai semplici ma è ovvio che non possono essere molto precisi ([9, 10, 11]).

Infine in alcuni collettori ([9, 10, 12, 13, 14]) si ha un braccio mobile che porta il liquido, e le provette sono fisse. Questo sistema è generalmente usato solo per raccogliere frazioni notevoli di liquido, poichè in tal caso la massa di un disco portaprovette diverrebbe eccessiva. Se non vi è questa ragione, il lungo e fragile braccio di vetro appare assai poco pratico.

Dopo queste considerazioni, analizzati i lavori citati ed altri ([15, 16, 17, 18, 19]), si è ritenuto che i requisiti da considerare fondamentali in un collettore a cui si richiedesse più la precisione che l'economia fossero i seguenti:

1) Flessibilità di impiego. A tale scopo il passaggio di una provetta deve poter essere comandato da un impulso elettrico o dalla chiusura di un circuito: l'impulso o la chiusura possono essere forniti sia da un timer, sia dal dispositivo che misura la dose per le provette. La durata dell'impulso o della chiusura non deve influire — entro larghi limiti — sul funzionamento.

2) Movimento meccanico rapido e privo di urti o strappi.

Tenendo presenti le precedenti considerazioni si è costruito un apparecchio il cui funzionamento è chiaramente rilevabile dalla fig. 1.

---

(9) F. T. Fitch e D. S. Russel - Anal. Chem., 23, 1469 (1951).
(10) D. M. P. Phillips - Nature, 164, 545 (1949).
(11) S. S. Randall e A. J. P. Martin - Biochem. J. 44, 11 (1949).
(12) L. A. Boggs, L. S. Cuendet, M. Dubois e F. Smith - Anal. Chem. 24, 1148 (1952).
(13) R. C. Brimley e A. Snow - J. Sci. Instr., 26, 73 (1949).
(14) L. Hough, J. K. N. Jones e W. H. Wadman - J. Chem. Soc. 2511 (1949).
(15) A. T. James, A. J. P. Martin e S. S. Randall - Biochem. J. 49, 293 (1951).
(16) W. H. Stein e S. Moore - J. Biol. Chem., 176, 337 (1948).
(17) J. L. Hickson e R. L. Whistler - Anal. Chem., 25, 1425 (1953).
(18) W. J. Wingo e I. Browning - Anal. Chem., 25, 1426 (1953).
(19) H J. Dutton e F. J. Castle - Anal. Chem. 25, 1427 (1953).

Quando il terminale (A) viene collegato a terra, o comunque arriva un impulso al relai (B), questo si chiude un istante e produce, attraverso la resistenza R-1, la chiusura del relè (C). Quest'ultimo resta poi chiuso attraverso il contatto (D). La chiusura del relè (C) sblocca il freno (E) attacca la frizione (F) ed avvia il motore (G).

L'asse (H) comincia a girare. Ad un certo punto la camma (I) calettata sull'asse apre il contatto (J) interrompendo la corrente nel relè (C). La frizione si stacca, la corrente nel motore si interrompe, ed il freno blocca l'albero (H) nella posizione iniziale.

L'albero (H) porta una vite senza fine che ingrana in una corona dentata sul cui asse è fissato il disco portaprovette. Il rapporto è di 1/100 il disco porta 100 provette, per cui ad ogni giro dell'asse (H) corrisponde l'avanzamento di una provetta.

L'apparato è dotato di due dischi per 100 provette, rispettivamente di 20 e di 5 cm^3, immediatamente intercambiabili.

Usàndo il disco più grande, ed un flusso di una goccia al sec., la probabilità che delle goccie cadano tra due provette è poco superiore ad una goccia per 100 provette.

Sulla parte anteriore dell'apparecchio si trova l'interruttore generale SW-1, una gemma, il selettore dei tempi (da 1 a 30 min.) di un timer incorporato nell'apparecchio stesso e l'interruttore SW-2 per provocare a mano lo spostamento di una provetta. Sulla parte posteriore si trovano il cordone di alimentazione, il fusibile, la presa per un rubinetto elettromagnetico che interrompe il flusso in caso di interruzione della corrente, i terminali (A) e (K) per un misuratore di dosi e la messa a terra, il commutatore SW-3 per passare dal misuratore di dosi al timer. Infine è possibile fissare al bordo del disco più grande una camma che apre l'interruttore SW-4 e spegne l'apparecchio quando è stato riempito un numero prefissato di provette.

Roma — Istituto Superiore di Sanità.