

PRACTICA No 4

CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS DEL GALVANOMETRO

INTRODUCCION

El galvanómetro es un dispositivo electromecánico que produce un efecto mecánico (deflexión angular) a partir de una variable eléctrica: pequeñas corrientes y tensiones de cd.

En la figura 1 se muestra un galvanómetro de D'Arsonval indicando sus componentes principales. Este medidor es del tipo de bobina móvil e imán permanente y sus características lo hacen el de mayor uso práctico.

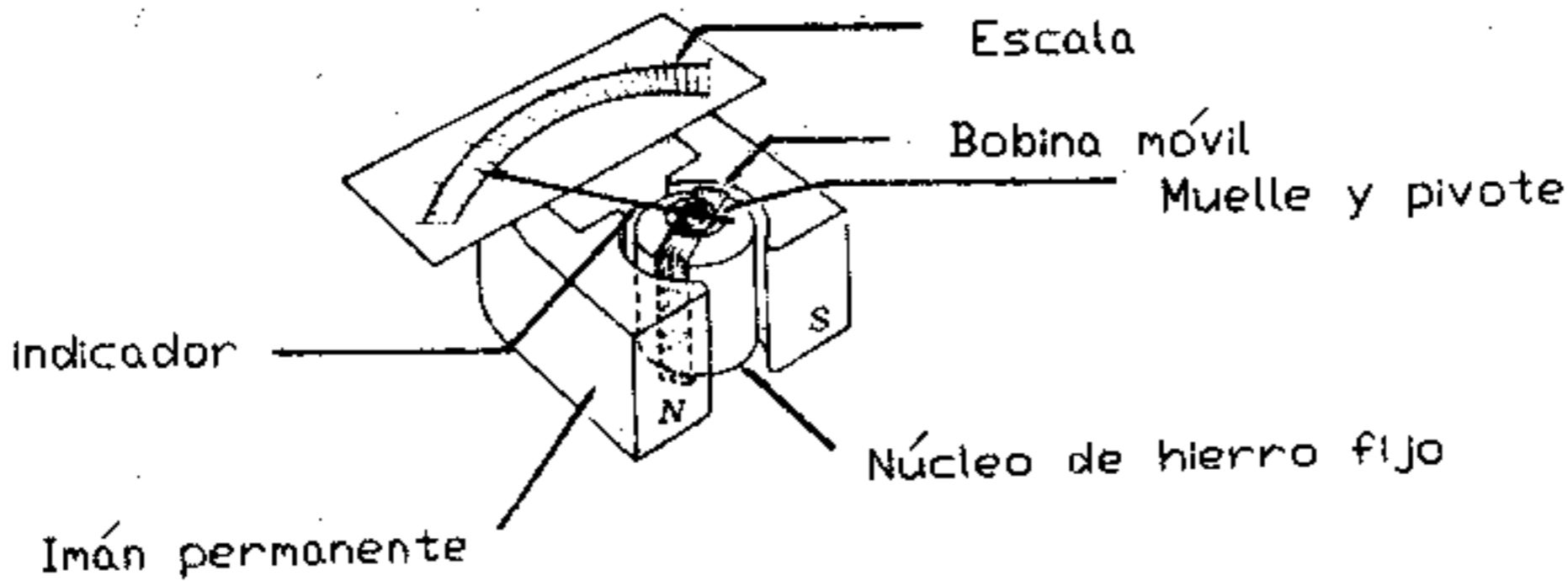


Figura 1

Cuando se aplica una corriente a las espiras de la bobina, interactúa con el campo magnético estacionario para inducir un par de giro sobre la misma bobina y el indicador. El giro es contrarrestado y limitado por un par recuperador, producido mecánicamente por muelles que sujetan las partes móviles y tienden a llevarlas a la posición de excitación nula. El par recuperador es lineal y proporcional al giro.

En estado estático el ángulo de giro está determinado por el equilibrio de las únicas fuerzas que actúan en el sistema: el par T debido a la corriente de excitación:

$$T = n B A I \cos \phi \quad (1)$$

y el par recuperador T_r

$$T_r = K_o \phi \quad (2)$$

donde

- n - número de espiras de la bobina
- B - densidad de flujo magnético
- A - área de la espira

K_0 - constante de elasticidad del muelle
 ϕ - ángulo de giro
 i - corriente aplicada

De la ecuación (1) y (2) se observa que la respuesta del medidor (la deflexión angular) es proporcional a la corriente aplicada para deflexiones pequeñas, esto es, $\cos \phi$ es aproximado a la unidad.

$$n B A I = K_0 \phi$$

despejando ϕ

$$\phi = \frac{n B A}{K_0} I \quad (3)$$

o bien

$$I = \frac{K_0 \phi}{n B A} \quad (4)$$

Si

$$K = \frac{K_0}{n B A}$$

entonces

$$I = K \phi \quad (5)$$

donde K es la constante del galvanómetro.

El diagrama esquemático mecánico y el circuito elemental de funcionamiento del galvanómetro en estado estable se presenta en la figura 2. El voltaje aplicado V determina la corriente I_g de la malla y ésta la deflexión angular ϕ . La resistencia R_g representa la resistencia interna del galvanómetro y R_s la de la fuente.

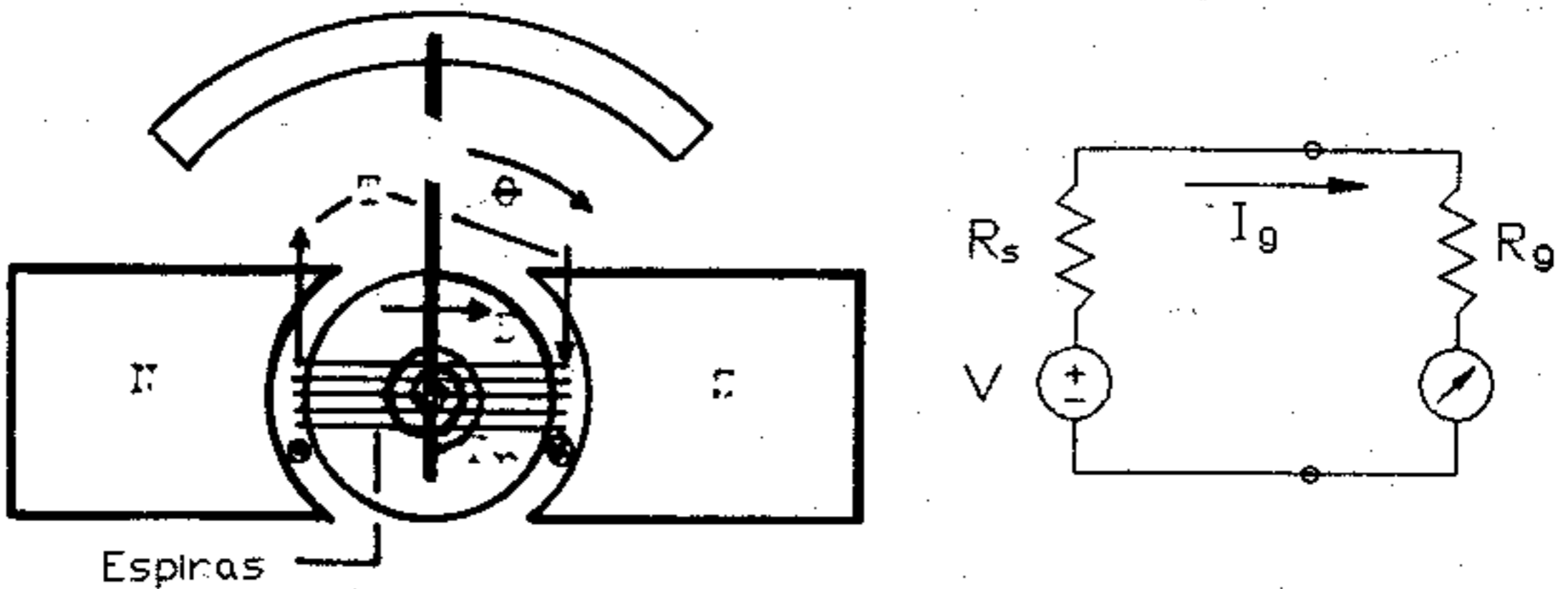


Figura 2

Los parámetros más significativos con respecto al comportamiento estático

del galvanómetro son los siguientes:

Resistencia interna R_g .

Corriente máxima del galvanómetro I_g . Es el valor de la corriente que determina la deflexión máxima, es decir, la indicación del 100 % de la escala.

Constante del galvanómetro K . Es la relación de las variaciones de la entrada con respecto a las variaciones de salida, esto es:

$$K = \frac{\Delta I}{\Delta \phi}$$

Sensibilidad S . - Es la relación de las variaciones de la respuesta con respecto a las variaciones de la entrada, esto es:

$$S = \frac{1}{K} = \frac{\Delta \phi}{\Delta I}$$

OBJETIVO

- Proporcionar al alumno los conocimientos teórico-prácticos relativos al funcionamiento del galvanómetro D'Arsonval en su respuesta estable.
- Determinar los parámetros estáticos del galvanómetro.

EQUIPO Y MATERIAL

Galvanómetro
Fuente de alimentación
Multímetro
1 potenciómetro 1 K Ω lineal

DESARROLLO

Experimento I : OBTENCION DE LOS PARAMETROS DEL GALVANOMETRO.

a) Arme el circuito de la figura 3.

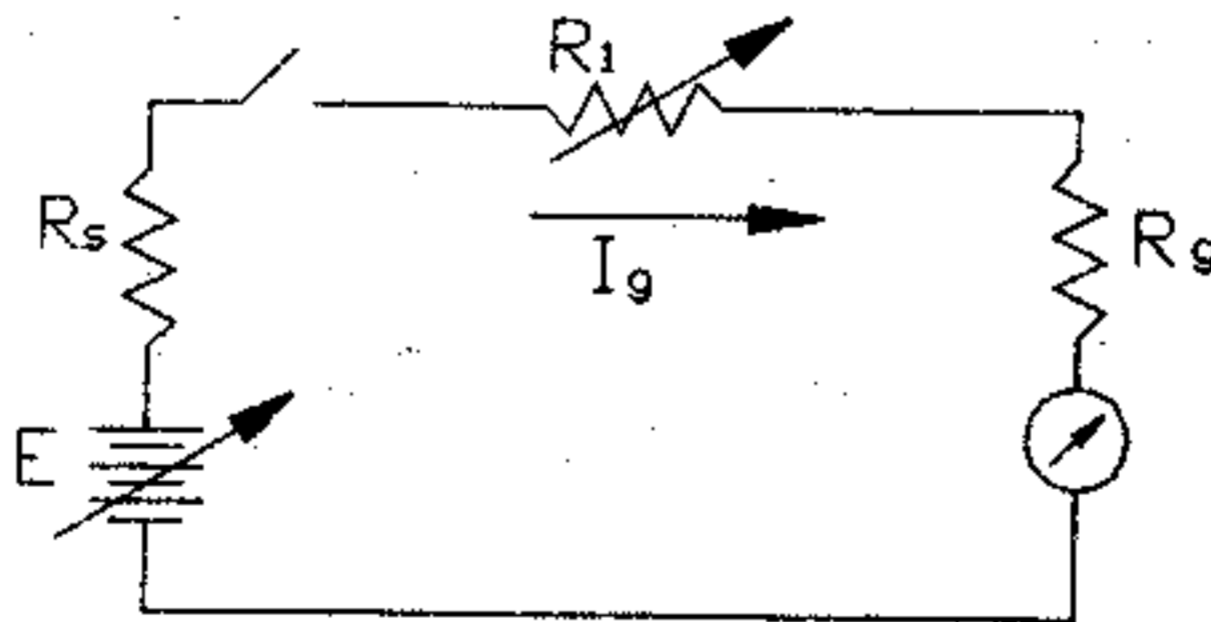


Figura 3

- Antes de conectar la alimentación, verifique que la fuente esté en 0 V y que el potenciómetro esté a su máximo valor (1 K Ω).
- Aumente poco a poco el voltaje de la fuente y disminuya el valor del potenciómetro, hasta que el galvanómetro marque la corriente a plena escala.
- Anote la corriente indicada en el ampermetro.

$$I = I_g = \underline{\hspace{2cm}}$$

- Anote el voltaje de la fuente y mida el valor del potenciómetro.

$$V = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R = \underline{\hspace{2cm}}$$

- b) Mantenga el valor del potenciómetro y fije a cero la fuente.
 - Incremente desde cero el valor de la fuente y complete la tabla 1

TABLA 1

Escala	No divisiones	Lec del amperm.
25 %		
50 %		
75 %		
100 %		

ANALISIS DE DATOS Y RESULTADOS

- 1.- ¿Cuáles son las características estáticas principales del galvanómetro?
- 2.- ¿Cuál es la corriente máxima que circula por el galvanómetro?
- 3.- Determine el valor de la resistencia R_g .
- 4.- Con base en los datos de la tabla 1, complete la tabla 2

TABLA 2

Escala	K_I [mA/div]	S_I [div/mA]
25 %		
50 %		
75 %		
100 %		

- 5.- ¿Qué concluye de la tabla anterior?
- 6.- ¿Qué utilidad práctica tiene la constante K_I .
- 7.- ¿Qué utilidad tiene la S_I del galvanómetro.
- 8.- ¿Cuáles son las características que deben tomarse en cuenta para saber si un galvanómetro es de buena calidad?
- 9.- Mencione algunas aplicaciones o usos que se le da al galvanómetro.
- 10.- ¿Investigue si existen otros medidores analógicos de corriente directa y cuáles son las ventajas o desventajas que presentan con respecto al de bobina móvil e imán permanente ?