

TK 25
B4

2.4 EL CIRCUITO EQUIVALENTE DE PARAMETROS CONCENTRADOS

Se puede decir que el circuito equivalente de parámetros concentrados para un sistema magnético, es el análogo del circuito equivalente de una red eléctrica. Al manejar elementos que forman parte de un sistema eléctrico, sus efectos resistivos, inductivos o capacitivos son representados en un circuito equivalente por modelos matemáticos tales como resistencias, bobinas ideales, o capacitores ideales. En el análisis de un sistema magnético, bajo el concepto de circuito magnético, es conveniente representar la reluctancia de un tramo de material y sección uniformes, por medio de un elemento de circuito en el que se supone se concentra la reluctancia del tramo.

Como se mencionó en el artículo 2.3.3, la fuente excitatriz en un sistema electromagnético es un devanado que conduce una corriente; su representación en el circuito equivalente será similar a la representación de una fuente de tensión en un circuito eléctrico. El sentido positivo de la fmm del devanado (fuente) será igual al sentido del flujo, que la bobina trata de establecer (utilícese la regla de la mano derecha para bobinas). Lo anterior se deberá tener muy en cuenta al aplicar las leyes correspondientes al análisis de circuitos magnéticos.

El circuito equivalente nos da una idea, en forma diagramática, del tipo de relación que tienen los distintos tramos de material homogéneo que forman el sistema magnético. Los arreglos serie o/y paralelo de éstos tramos se identifican en la misma forma que en los circuitos eléctricos los elementos de circuito.

" Dos o más tramos de circuito magnético se encuentran en serie entre sí cuando están sometidos al mismo flujo".

" Dos o más tramos de circuito magnético se encuentran en paralelo entre sí, si están sometidos a la misma caída de fuerza magnetomotriz".

La ley de voltajes de Kirchhoff posee en el caso magnético una expresión análoga, la cual es la ley circuital de Ampere

(Art. 2.5.1). La finalidad del circuito equivalente es sólo la de hacer fácil y rápida la aplicación de la ley circuital de Ampere en el análisis de circuitos magnéticos, utilizándola en forma similar a como se utiliza la ley de tensiones de Kirchhoff en el análisis de circuitos eléctricos. A modo de ejemplo, en la Fig. 7 se ilustra un dispositivo magnético con su circuito equivalente a la derecha. Los símbolos + y -, indican el sentido (de menos (-) a mas (+)) del flujo, que el devanado tratará de establecer.

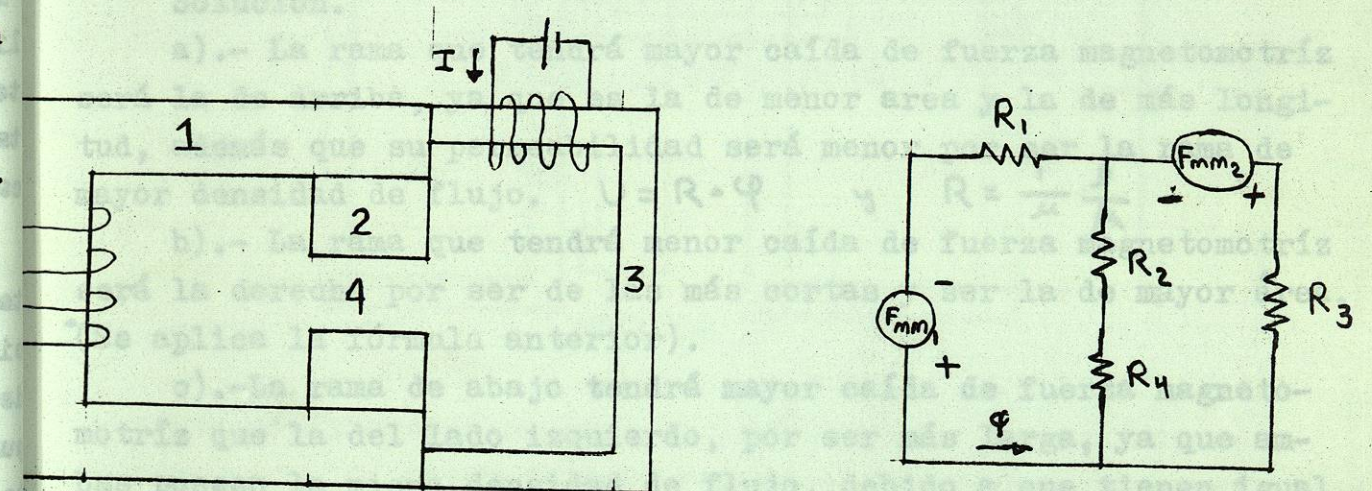


Fig. 7

TK 25
B4

2.4 EL CIRCUITO EQUIVALENTE DE PARAMETROS CONCENTRADOS

Se puede decir que el circuito equivalente de parámetros concentrados es el que para un sistema magnético, en el análisis del mismo, se le atribuye la ley de aplicación al abigarrar y llobrar rebanas de este equivalente de un sistema magnético, sus efectos resistivos, inductivos o capacitivos, se representan en un circuito eléctrico. El sentido de la corriente en el circuito equivalente es similar a la representación de una fuente de tensión en un circuito eléctrico. El sentido positivo de la fmm del devanado (fente) será igual al sentido del flujo que la bobina trata de establecer (utilícase la regla de la mano derecha para bobinas). Lo anterior se deberá tener muy en cuenta al aplicar las leyes correspondientes al análisis de circuitos magnéticos.

El circuito equivalente nos da una idea, en forma diagramática, del tipo de relación que tienen los distintos tramos de material homogéneo que forman el sistema magnético. Los arreglos serie o/y paralelo de estos tramos se identifican en la misma forma que en los circuitos eléctricos los elementos de circuito.

"Dos o más tramos de circuito magnético se encuentran en serie entre sí cuando están sometidos al mismo flujo".

"Dos o más tramos de circuito magnético se encuentran en paralelo entre sí, si están sometidos a la misma caída de fuerza magnetomotriz".

La ley de voltajes de Kirchhoff posee en el caso magnético una expresión análoga, la cual es la ley circuital de Ampere

Solución.- Donde existe una mayor densidad de flujo es en la rama superior.

Donde existe menor densidad de flujo es en la rama derecha. Las ramas que tienen igual densidad de flujo son la izquierda y la inferior.

II.3.- En el circuito magnético del ejercicio anterior, determine:

- a).- En qué rama el flujo producirá mayor caída de fuerza magnetomotriz.
- b).- En qué rama existe la menor caída de Fmm.
- c).- De las dos ramas que tienen igual β , cuál tendrá mayor caída de Fmm.

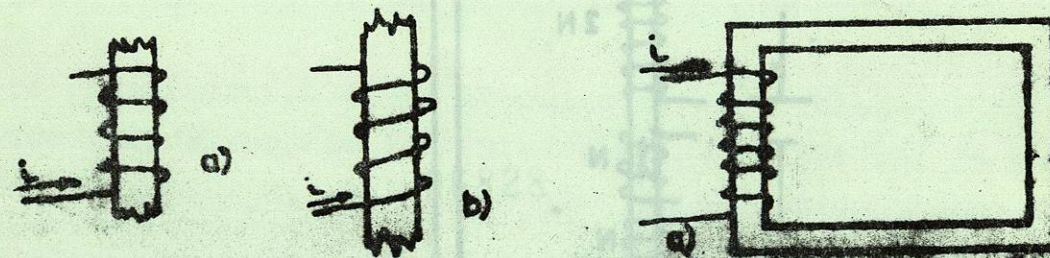
Solución.

a).- La rama que tendrá mayor caída de fuerza magnetomotriz será la de arriba, ya que es la de menor área y la de más longitud, además que su permeabilidad será menor por ser la rama de mayor densidad de flujo. $U = R \cdot \Phi$ y $R = \frac{l}{\mu A}$

b).- La rama que tendrá menor caída de fuerza magnetomotriz será la derecha por ser de las más cortas y ser la de mayor área. (Se aplica la fórmula anterior).

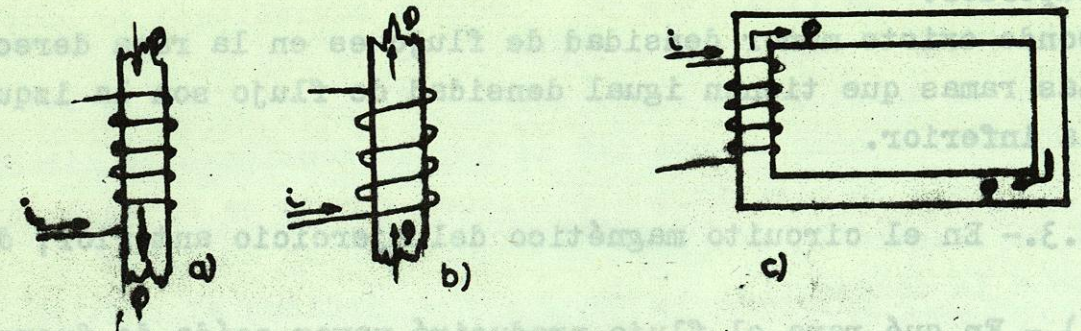
c).- La rama de abajo tendrá mayor caída de fuerza magnetomotriz que la del lado izquierdo, por ser más larga, ya que ambas poseen la misma densidad de flujo, debido a que tienen igual flujo y área.

II.4.- En los siguientes casos determine la dirección del flujo que corresponde al sentido de la corriente en cada bobina.

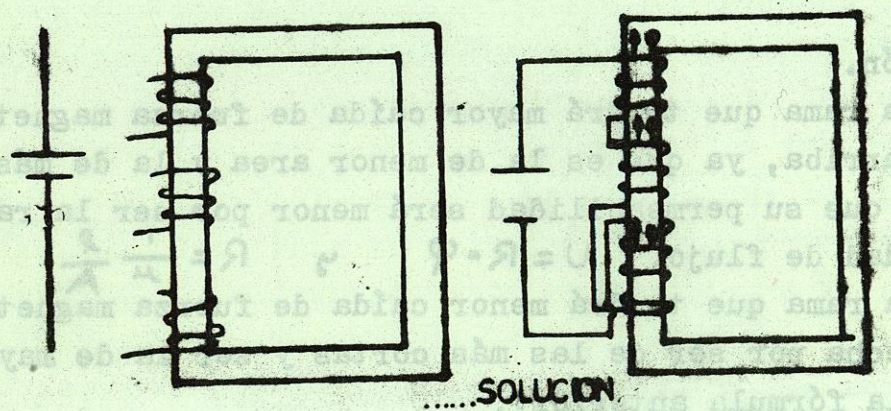


TK 25
B4

Solución.- El sentido del flujo, se determinará por medio de la regla de la mano derecha para bobinas.



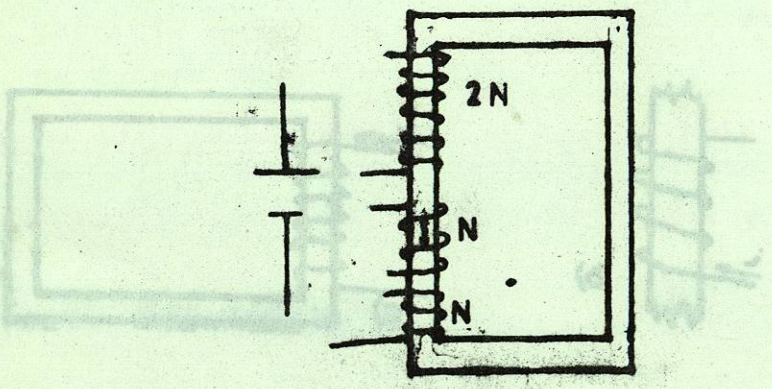
II.5.- Conecte en serie las bobinas con la fuente, de manera tal que el flujo producido sea el mayor posible en una dirección dada.



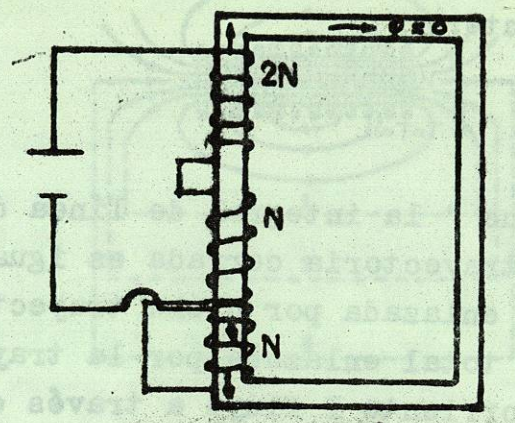
.....SOLUCION

De esta manera, al estar las fuerzas magnetomotrices en la misma dirección, el flujo producido será el mayor.

II.6.- Conecte en serie las bobinas con la fuente, de manera tal que el flujo que produzcan sea nulo. (La resultante magneto motriz en cualquier dirección deberá ser nula, es decir $F_{mm_R} = 0$).



El efecto de la bobina de arriba es el doble del de una de abajo, por lo que se debe buscar sumar los efectos de las dos bobinas de abajo para igualar el de la bobina de arriba, de tal manera que, al circular una corriente por ellos, la F_{mm} resultante sea cero y en consecuencia el flujo también.



$$F_{mm} = 2N \cdot i - N \cdot i = 0$$

36828