

Curso: Procesamiento Electrónico de Potencia

EJERCICIOS CON CIRCUITOS FERROMAGNÉTICOS EN C.D.

Ing. Sergio A. Morales Hernández

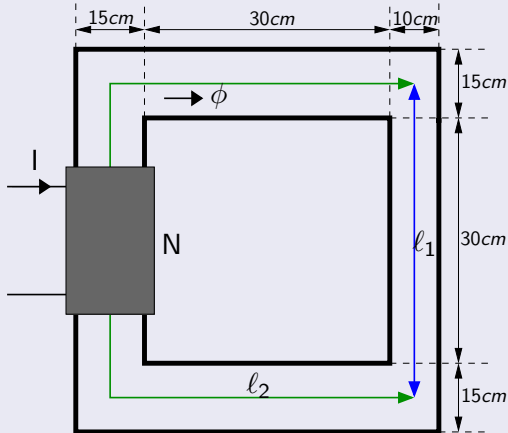
Escuela de Ingeniería Electrónica
Tecnológico de Costa Rica

I Semestre 2021

AGENDA

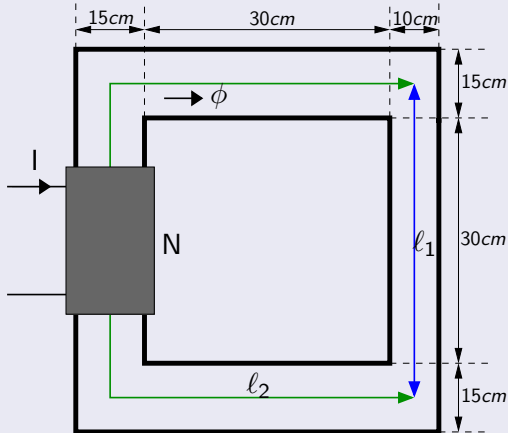
1 EJERCICIOS

EJERCICIO 1: ENCONTRAR ϕ



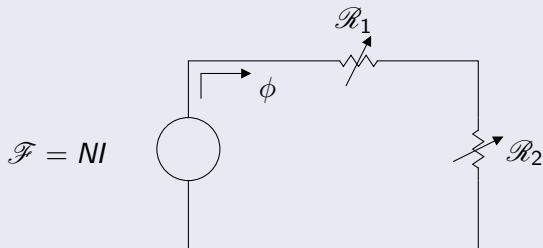
- En la estructura tenemos una profundidad de núcleo de 10 cm, una bobina con $N = 200$ vueltas, $\mu_r = 2500$.

EJERCICIO 1: ENCONTRAR ϕ



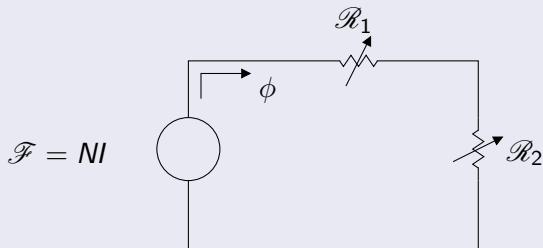
- En la estructura tenemos una profundidad de núcleo de 10 cm, una bobina con $N = 200$ vueltas, $\mu_r = 2500$.
- Encuentre el flujo que se produce con una corriente $I = 1$ A.

EJERCICIO 1: ENCONTRAR ϕ , continuación



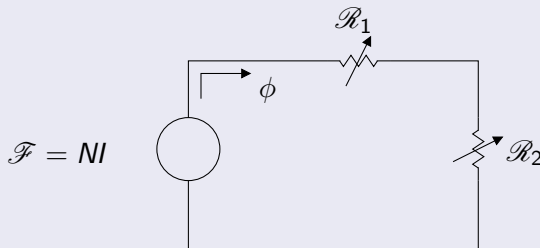
- Es evidente que se tienen 2 reluctancias, debido a que, tanto las longitudes medias como las áreas transversales, son diferentes.

EJERCICIO 1: ENCONTRAR ϕ , continuación



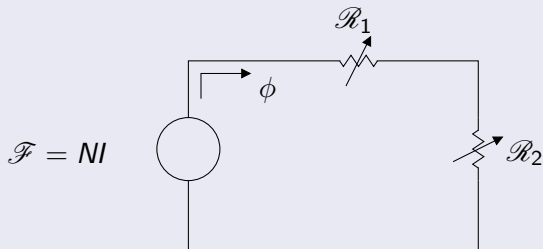
- Es evidente que se tienen 2 reluctancias, debido a que, tanto las longitudes medias como las áreas transversales, son diferentes.
- En este caso, $\mathcal{R}_1 = 14324 \text{ Av/Wb}$ y $\mathcal{R}_2 = 27587 \text{ Av/Wb}$.

EJERCICIO 1: ENCONTRAR ϕ , continuación



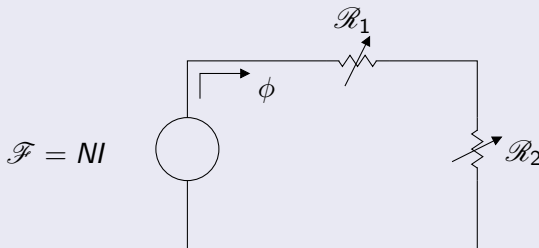
- Es evidente que se tienen 2 reluctancias, debido a que, tanto las longitudes medias como las áreas transversales, son diferentes.
- En este caso, $\mathcal{R}_1 = 14324 \text{ Av/Wb}$ y $\mathcal{R}_2 = 27587 \text{ Av/Wb}$.
- La reluctancia total sería $\mathcal{R}_t = 41911 \text{ Av/Wb}$.

EJERCICIO 1: ENCONTRAR ϕ , continuación



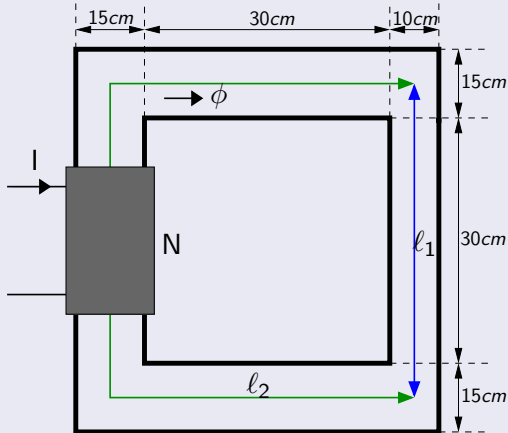
- Es evidente que se tienen 2 reluctancias, debido a que, tanto las longitudes medias como las áreas transversales, son diferentes.
- En este caso, $\mathcal{R}_1 = 14324 \text{ Av/Wb}$ y $\mathcal{R}_2 = 27587 \text{ Av/Wb}$.
- La reluctancia total sería $\mathcal{R}_t = 41911 \text{ Av/Wb}$.
- La fuerza magnetomotriz sería $\mathcal{F} = 200 \text{ Av}$.

EJERCICIO 1: ENCONTRAR ϕ , continuación



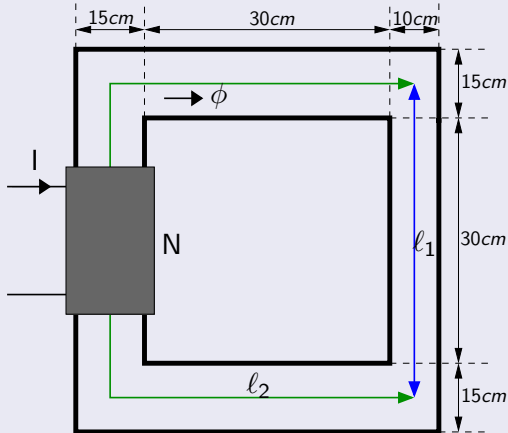
- Es evidente que se tienen 2 reluctancias, debido a que, tanto las longitudes medias como las áreas transversales, son diferentes.
- En este caso, $\mathcal{R}_1 = 14324 \text{ Av/Wb}$ y $\mathcal{R}_2 = 27587 \text{ Av/Wb}$.
- La reluctancia total sería $\mathcal{R}_t = 41911 \text{ Av/Wb}$.
- La fuerza magnetomotriz sería $\mathcal{F} = 200 \text{ Av}$.
- Y por último, $\phi = 4,77 \text{ mWb}$.

EJERCICIO 2: ENCONTRAR ϕ



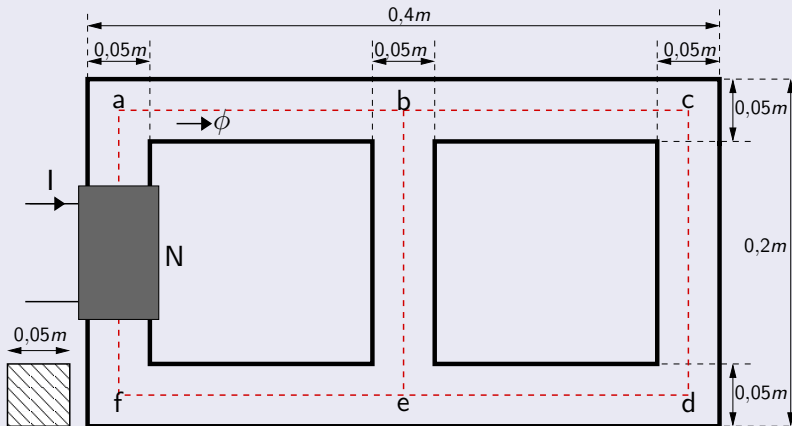
- En la estructura tenemos una profundidad de núcleo de 10 cm, una bobina con $N = 200$ vueltas, y el material es *Carpenter 49*.

EJERCICIO 2: ENCONTRAR ϕ



- En la estructura tenemos una profundidad de núcleo de 10 cm, una bobina con $N = 200$ vueltas, y el material es *Carpenter 49*.
- Encuentre el flujo que se produce con una corriente $I = 1$ A.

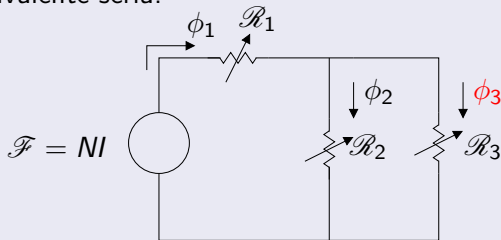
EJERCICIO 3: ENCONTRAR I



- La estructura mostrada tiene un material ferromagnético denominado Carpenter 49, y es laminada, con un factor de 0,9. $N = 500$ vueltas. ¿Qué corriente se necesita para establecer un flujo $\phi = 9 \times 10^{-4}$ Wb en el segmento cd ?

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación

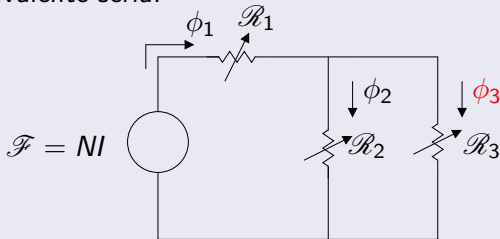
El circuito equivalente sería:



- El factor de apilamiento reduce el área efectiva, así que al área real se le debe aplicar ese factor para tener el área efectiva.

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación

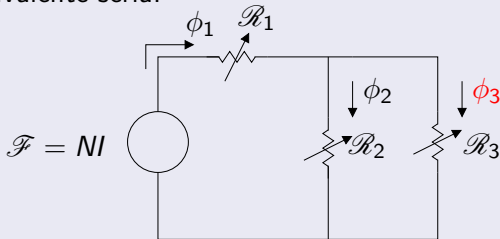
El circuito equivalente sería:



- El factor de apilamiento reduce el área efectiva, así que al área real se le debe aplicar ese factor para tener el área efectiva.
- $A_{ef} = 0,9 * (0,0025) = 0,00225m^2$

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación

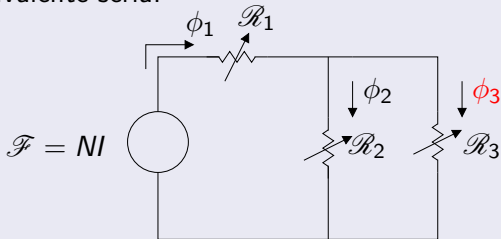
El circuito equivalente sería:



- El factor de apilamiento reduce el área efectiva, así que al área real se le debe aplicar ese factor para tener el área efectiva.
- $A_{ef} = 0,9 * (0,0025) = 0,00225m^2$
- Las longitudes medias serían: $\ell_1 = 0,5m$, $\ell_2 = 0,15m$ y $\ell_3 = 0,5m$.

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación

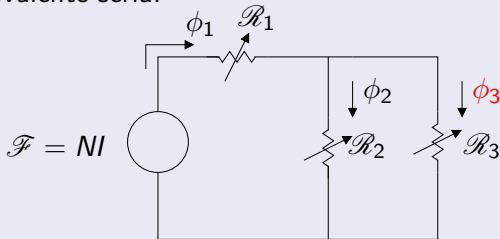
El circuito equivalente sería:



- El factor de apilamiento reduce el área efectiva, así que al área real se le debe aplicar ese factor para tener el área efectiva.
- $A_{ef} = 0,9 * (0,0025) = 0,00225m^2$
- Las longitudes medias serían: $\ell_1 = 0,5m$, $\ell_2 = 0,15m$ y $\ell_3 = 0,5m$.
- También tenemos que $\mathcal{F} = NI = H_1\ell_1 + H_2\ell_2 = H_1\ell_1 + H_3\ell_3$.

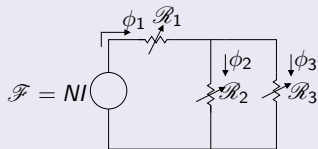
EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación

El circuito equivalente sería:



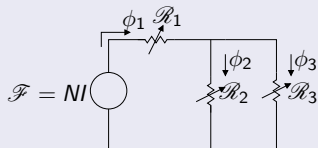
- El factor de apilamiento reduce el área efectiva, así que al área real se le debe aplicar ese factor para tener el área efectiva.
- $A_{ef} = 0,9 * (0,0025) = 0,00225m^2$
- Las longitudes medias serían: $\ell_1 = 0,5m$, $\ell_2 = 0,15m$ y $\ell_3 = 0,5m$.
- También tenemos que $\mathcal{F} = NI = H_1\ell_1 + H_2\ell_2 = H_1\ell_1 + H_3\ell_3$.
- Y $H_2\ell_2 = H_3\ell_3$ y $\phi_1 = \phi_2 + \phi_3$.

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación



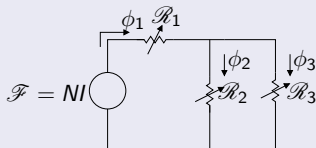
- Como el área efectiva es la misma en toda la estructura, tenemos que $B_1 = B_2 + B_3$.

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación



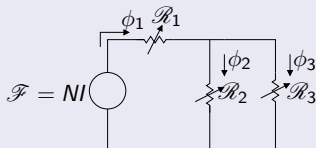
- Como el área efectiva es la misma en toda la estructura, tenemos que $B_1 = B_2 + B_3$.
- El flujo conocido es ϕ_3 , así que calculamos $B_3 = 0,4 \text{ Wb/m}^2$

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación



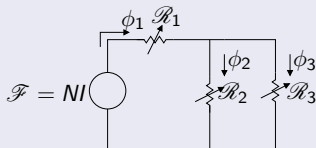
- Como el área efectiva es la misma en toda la estructura, tenemos que $B_1 = B_2 + B_3$.
- El flujo conocido es ϕ_3 , así que calculamos $B_3 = 0,4 \text{ Wb}/\text{m}^2$
- De la curva, $H_3 = 4,718 \text{ Av}/\text{m}$.

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación



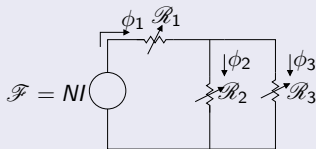
- Como el área efectiva es la misma en toda la estructura, tenemos que $B_1 = B_2 + B_3$.
- El flujo conocido es ϕ_3 , así que calculamos $B_3 = 0,4 \text{ Wb}/\text{m}^2$
- De la curva, $H_3 = 4,718 \text{ Av}/\text{m}$.
- La “caída de tensión sería”: $H_3 \ell_3 = 2,359 \text{ Av}$.

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación



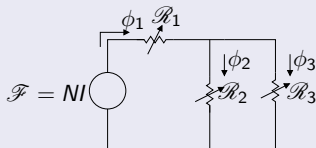
- Como el área efectiva es la misma en toda la estructura, tenemos que $B_1 = B_2 + B_3$.
- El flujo conocido es ϕ_3 , así que calculamos $B_3 = 0,4 \text{ Wb/m}^2$
- De la curva, $H_3 = 4,718 \text{ Av/m}$.
- La “caída de tensión sería”: $H_3 \ell_3 = 2,359 \text{ Av}$.
- Como $H_2 \ell_2 = H_3 \ell_3 \Rightarrow H_2 = 15,73 \text{ Av/m}$.

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación



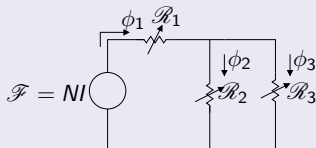
- Como el área efectiva es la misma en toda la estructura, tenemos que $B_1 = B_2 + B_3$.
- El flujo conocido es ϕ_3 , así que calculamos $B_3 = 0,4 \text{ Wb/m}^2$
- De la curva, $H_3 = 4,718 \text{ Av/m}$.
- La “caída de tensión sería”: $H_3 \ell_3 = 2,359 \text{ Av}$.
- Como $H_2 \ell_2 = H_3 \ell_3 \Rightarrow H_2 = 15,73 \text{ Av/m}$.
- De la curva, $B_2 = 0,966 \text{ Wb/m}^2$.

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación



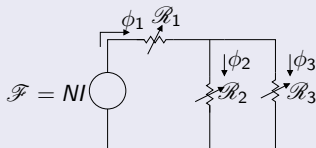
- Como el área efectiva es la misma en toda la estructura, tenemos que $B_1 = B_2 + B_3$.
- El flujo conocido es ϕ_3 , así que calculamos $B_3 = 0,4 \text{ Wb/m}^2$
- De la curva, $H_3 = 4,718 \text{ Av/m}$.
- La “caída de tensión sería”: $H_3 \ell_3 = 2,359 \text{ Av}$.
- Como $H_2 \ell_2 = H_3 \ell_3 \Rightarrow H_2 = 15,73 \text{ Av/m}$.
- De la curva, $B_2 = 0,966 \text{ Wb/m}^2$.
- Debido a $B_1 = B_2 + B_3$, $B_1 = 1,366 \text{ Wb/m}^2$.

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación



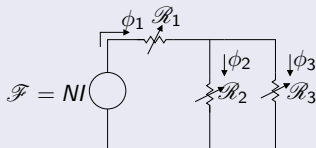
- Como el área efectiva es la misma en toda la estructura, tenemos que $B_1 = B_2 + B_3$.
- El flujo conocido es ϕ_3 , así que calculamos $B_3 = 0,4 \text{ Wb/m}^2$
- De la curva, $H_3 = 4,718 \text{ Av/m}$.
- La “caída de tensión sería”: $H_3 \ell_3 = 2,359 \text{ Av}$.
- Como $H_2 \ell_2 = H_3 \ell_3 \Rightarrow H_2 = 15,73 \text{ Av/m}$.
- De la curva, $B_2 = 0,966 \text{ Wb/m}^2$.
- Debido a $B_1 = B_2 + B_3$, $B_1 = 1,366 \text{ Wb/m}^2$.
- De la curva, $H_1 = 386,06 \text{ Av/m}$ y $H_1 \ell_1 = 193,03 \text{ Av}$.

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación



- Como el área efectiva es la misma en toda la estructura, tenemos que $B_1 = B_2 + B_3$.
- El flujo conocido es ϕ_3 , así que calculamos $B_3 = 0,4 \text{ Wb/m}^2$
- De la curva, $H_3 = 4,718 \text{ Av/m}$.
- La “caída de tensión sería”: $H_3 \ell_3 = 2,359 \text{ Av}$.
- Como $H_2 \ell_2 = H_3 \ell_3 \Rightarrow H_2 = 15,73 \text{ Av/m}$.
- De la curva, $B_2 = 0,966 \text{ Wb/m}^2$.
- Debido a $B_1 = B_2 + B_3$, $B_1 = 1,366 \text{ Wb/m}^2$.
- De la curva, $H_1 = 386,06 \text{ Av/m}$ y $H_1 \ell_1 = 193,03 \text{ Av}$.
- $\mathcal{F} = NI = H_1 \ell_1 + H_2 \ell_2 = 195,389$.

EJERCICIO 3: ENCONTRAR I , continuación



- Como el área efectiva es la misma en toda la estructura, tenemos que $B_1 = B_2 + B_3$.
- El flujo conocido es ϕ_3 , así que calculamos $B_3 = 0,4 \text{ Wb/m}^2$
- De la curva, $H_3 = 4,718 \text{ Av/m}$.
- La “caída de tensión sería”: $H_3 \ell_3 = 2,359 \text{ Av}$.
- Como $H_2 \ell_2 = H_3 \ell_3 \Rightarrow H_2 = 15,73 \text{ Av/m}$.
- De la curva, $B_2 = 0,966 \text{ Wb/m}^2$.
- Debido a $B_1 = B_2 + B_3$, $B_1 = 1,366 \text{ Wb/m}^2$.
- De la curva, $H_1 = 386,06 \text{ Av/m}$ y $H_1 \ell_1 = 193,03 \text{ Av}$.
- $\mathcal{F} = NI = H_1 \ell_1 + H_2 \ell_2 = 195,389$.
- Y tenemos $I = 0,39 \text{ A}$.

¡Muchas Gracias!

