

## Laboratorio de Inductores

**Duración:** 3 horas.

**Elementos a traer por el alumno:** 2 resistencias de  $100\ \Omega \times 2$  Watts, un capacitor de  $470\ \mu\text{F} \times 40$  V (mínimo).

**Objetivo:** El objetivo del laboratorio es realizar la medición de un inductor (toroide) con núcleo de ferrite directamente (utilizando un puente de medidas) e indirectamente a través del análisis de un circuito  $RL$ . Se construirá también un circuito pasa bajos. Además se medirá la densidad de Flujo  $B_{max}$  y se observará el efecto sobre  $L$  de una corriente continua de magnetización por el núcleo.

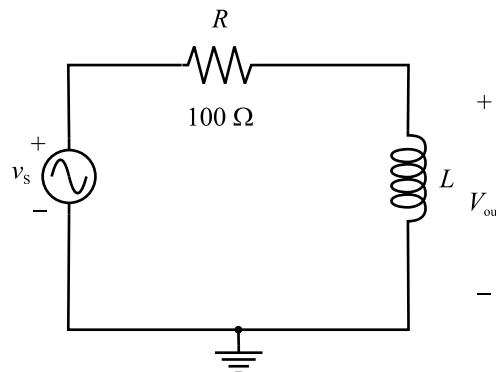
### Ejercicio 1: Medición de $L$ y $A_L$ .

Se efectuará la medición de  $L$  y de  $A_L$  para un toroide provisto por la cátedra con  $N = 10$  y  $N = 20$  vueltas. Los métodos a utilizar serán:

1. Medición directa: Utilizando el puente, mida la inductancia para ambos casos. De aquí se calculará el promedio de:  $A_L = L/N^2$ .
2. Medición indirecta: Utilizando el circuito de la Fig. 1, mida la frecuencia para la cual obtiene una tensión de salida  $|V_{out}| = |V_s|/\sqrt{2}$ . (Mida simultáneamente  $V_{out}$  y  $V_s$ ). A partir de ésta medición calcule  $L$  para  $N = 10$  y 20 vueltas.

Saque conclusiones

*Medición indirecta de inductancia:* Utilizando analisis de estado estacionario resulta  $|V_{out}|/|v_s| = |\omega L|/\sqrt{(\omega L)^2 + R^2} = 1/\sqrt{1 + (R/\omega L)^2}$ . Cuando  $X_L = \omega L = R$ , entonces resulta  $|V_{out}|/|v_s| = 1/\sqrt{1+1} = 1/\sqrt{2} = 0,707$ . Encontrado este valor de frecuencia (denominado frecuencia de corte del circuito) puede calcularse  $L = R/(2\pi f)$ .

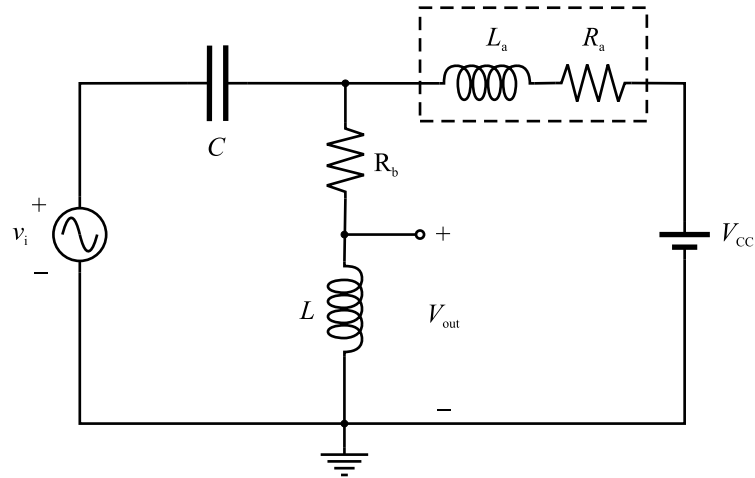


**Fig. 1:** Circuito para la medición de  $L$ .

### Ejercicio 2: Saturación del núcleo.

El circuito de la Fig. 2 se utilizará para visualizar el efecto de la saturación del núcleo. Utilizar  $N = 20$  vueltas para la inductancia  $L$ .

Ponga  $V_{cc} = 0$  (corto). Excite con una tensión sinusoidal  $V_i = 0,5 V_{pp}$  de frecuencia igual a la frecuencia de corte determinada en el inciso anterior. Mida  $V_{out}$  y  $V_i$ . Introduzca una corriente de continua en el devanado aumentando el valor de  $V_{cc}$  para intentar saturar el núcleo. Cuando el núcleo satura (por acción de la corriente continua), su inductancia decae y disminuye la tensión  $V_{out}$ . Calcule por el método indirecto, el valor de  $L$  para distintos valores de  $V_{cc}$ . **No superar 12 V en  $V_{cc}$ .** Tabule y grafique  $L$  en función del valor de la corriente continua. Saque conclusiones.

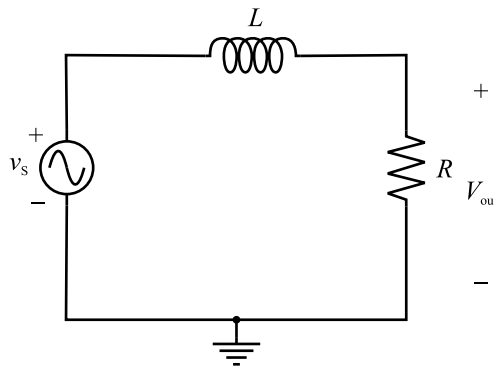


**Fig. 2:** Saturación del núcleo.

Componentes:  $L_a = 1,8 \text{ Hy}$  y  $R_a = 10 \Omega$  correspondiente a un inductor con núcleo de chapa provisto por la cátedra.  $R_b = 100 \Omega$  y  $C = 470 \mu\text{F}$  ( $V > 40\text{V}$ ).

**Ejercicio 3: Diseño de un filtro.**

Realizar un circuito pasa bajos LR de la Fig. 3 para una frecuencia de corte de  $f_c = 15 \text{ kHz}$ . Primero se construirá una inductancia  $L$  de  $1 \text{ mHy}$  (con el  $A_L$  promedio calculado anteriormente). Se deberá calcular el valor de  $R$  (valor comercial) necesario para que a la frecuencia  $f_c = 15\text{kHz}$  sea  $R = X_L = 2\pi f_c L$ . Efectuar las mediciones correspondientes para determinar el valor final de la frecuencia de corte.



**Fig. 3:** Filtro pasa bajos.