

FUNZIONI

- Misurazione della corrente della bobina all'inserimento e al disinserimento di una tensione continua.
- Determinazione del tempo di dimezzamento all'inserimento e al disinserimento di una tensione continua.
- Analisi della dipendenza del tempo di dimezzamento da induttanza e resistenza.

SCOPO

Analisi dell'andamento della corrente della bobina all'inserimento e al disinserimento di una tensione continua

RIASSUNTO

Il comportamento di una bobina in un circuito a corrente continua varia non appena la tensione continua viene inserita o disinserta. La variazione di corrente viene ritardata dall'autoinduzione nella bobina, finché non si raggiunge all'inserimento il valore massimo e al disinserimento il valore zero. L'andamento della corrente della bobina può essere rappresentato come funzione esponenziale, ovvero nel tempo di dimezzamento $T_{1/2}$, la corrente della bobina si riduce della metà. Lo stesso tempo trascorre per la diminuzione dalla metà ad un quarto e da un quarto ad un ottavo. Il tempo di dimezzamento è proporzionale a induttanza e resistenza.

APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Scheda per componenti	1012902
1	Resistenza 1 Ω , 2 W, P2W19	1012903
1	Resistenza 10 Ω , 2 W, P2W19	1012904
1	Resistenza 22 Ω , 2 W, P2W19	1012907
1	Resistenza 47 Ω , 2 W, P2W19	1012908
1	Resistenza 150 Ω , 2 W, P2W19	1012911
1	Set di 10 connettori a nastro, P2W19	1012985
2	Bobina S con 1200 spire	1001002
1	Generatore di funzione FG 100 (230 V, 50/60 Hz)	1009957
1	Generatore di funzione FG 100 (115 V, 50/60 Hz)	1009956
1	Oscilloscopio USB 2x50 MHz	1017264
2	Cavo ad alta frequenza, connettore 4 mm / BNC	1002748
1	Set di 15 cavi per esperimenti, 75 cm, 1 mm ²	1002840

1

BASI GENERALI

Il comportamento di una bobina in un circuito a corrente continua varia non appena la tensione continua viene inserita o disinserta. La variazione di corrente viene ritardata dall'autoinduzione nella bobina, finché non si raggiunge all'inserimento il valore massimo e al disinserimento il valore zero. L'andamento della corrente della bobina può essere rappresentato come funzione esponenziale.

Per un circuito a corrente continua con induttanza L , resistenza R e tensione continua U_0 vale all'accensione

$$(1) \quad I(t) = I_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t \ln 2}{T_{1/2}}})$$

e allo spegnimento

$$(2) \quad I(t) = I_0 \cdot e^{-\frac{t \ln 2}{T_{1/2}}}$$

con

$$(3) \quad T_{1/2} = \ln 2 \cdot \frac{L}{R}$$

$T_{1/2}$ è il tempo di dimezzamento; vale a dire nel tempo $T_{1/2}$ la corrente della bobina si riduce della metà. Lo stesso tempo trascorre per la diminuzione dalla metà ad un quarto e da un quarto ad un ottavo.

Nell'esperimento viene verificato questo comportamento. A tale scopo viene registrato l'andamento temporale della corrente della bobina con un oscilloscopio con memoria. Viene misurata la corrente come caduta di tensione su una resistenza di misura collegata in serie R_M . La corrente I_0 è selezionata in modo tale da rilevare facilmente la metà, un quarto e un ottavo di questo valore.

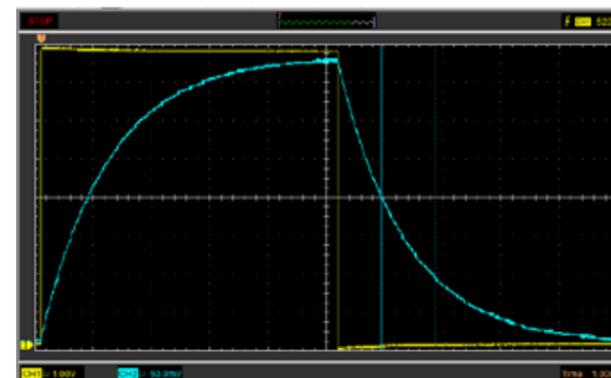


Fig. 1: Corrente della bobina registrata sull'oscilloscopio durante la carica e la scarica

ANALISI

La corrispondenza dei valori determinati dalle diverse sezioni della curva di carica e/o di scarica per il tempo di dimezzamento conferma l'andamento esponenziale previsto, vedere (1) e (2). La rappresentazione dei tempi di dimezzamento determinati in funzione della resistenza e/o dell'induttanza mostra che i valori misurati si adattano a una retta passante per l'origine, vedere (3).

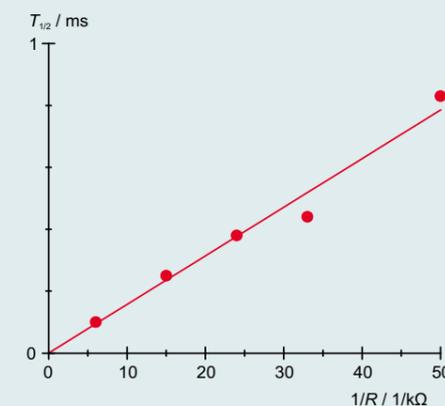


Fig. 2: Tempo di dimezzamento $T_{1/2}$ come funzione del reciproco della resistenza R

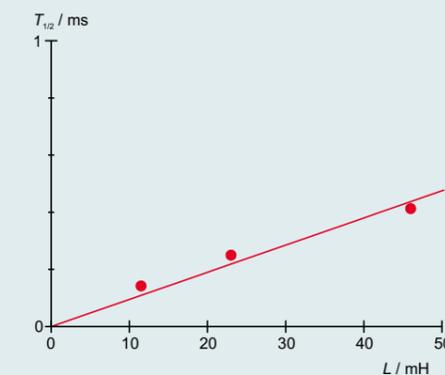


Fig. 3: Tempo di dimezzamento $T_{1/2}$ in funzione dell'induttanza L

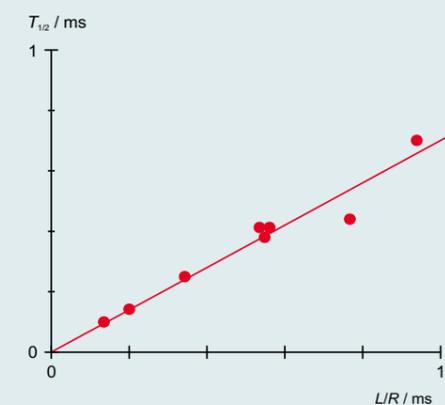


Fig. 4: Tempo di dimezzamento $T_{1/2}$ in funzione di $\frac{L}{R}$