

## TAREFAS

- Medição da corrente da bobina ao ligar e desligar de tensão contínua.
- Determinação da meia-vida ao ligar e desligar de tensão contínua.
- Análise da dependência da meia-vida em relação à indutividade e à resistência.

## OBJETIVO

Exame do percurso da corrente da bobina ao ligar e desligar uma tensão contínua

## RESUMO

O comportamento de uma bobina num circuito de corrente contínua se altera conforme a tensão contínua é ligada e desligada. A alteração da corrente é retardada por autoindução na bobina, até que o valor máximo ao ligar e o valor zero ao desligar seja alcançado. O percurso da corrente da bobina pode ser representado como função exponencial, ou seja, dentro da meia-vida  $T_{1/2}$ , a corrente da bobina diminui pela metade. O mesmo tempo passa para a diminuição da metade para um quarto e de um quarto para um oitavo. Ao mesmo tempo, a meia-vida é proporcional à indutividade e à resistência.

## APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo Nº
1	Placa de encaixe p. elementos de montag.	U33250
1	Resistor 1 $\Omega$ , 2 W, P2W19	U333011
1	Resistor 10 $\Omega$ , 10 W, P2W19	U333013
1	Resistor 22 $\Omega$ , 2 W, P2W19	U333015
1	Resistor 47 $\Omega$ , 2 W, P2W19	U333016
1	Resistor 150 $\Omega$ , 2 W, P2W19	U333019
1	Kit de 10 plugues de tiras, P2W19	U333093
2	Bobina S com 1200 espiras	U8498085
1	Gerador de funções FG 100 (230 V, 50/60 Hz)	U8533600-230 ou
	Gerador de funções FG 100 (115 V, 50/60 Hz)	U8533600-115
1	Osciloscópio USB 2x50 MHz	U112491
2	Cabo HF, BNC / conector de 4 mm	U11257
1	Conjunto de cabos para experiências, 75 cm, 1 mm <sup>2</sup>	U13800

1

## FUNDAMENTOS GERAIS

O comportamento de uma bobina num circuito de corrente contínua se altera conforme a tensão contínua é ligada e desligada. A alteração da corrente é retardada por autoindução na bobina, até que o valor máximo ao ligar e o valor zero ao desligar seja alcançado. O percurso da corrente da bobina pode ser representado com função exponencial.

Para um circuito de corrente contínua com indutividade  $L$ , resistência  $R$  e tensão contínua  $U_0$ , vale, ao ligar

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

e, ao desligar,

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

com

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

$T_{1/2}$  é a meia-vida; ou seja, no período de tempo  $T_{1/2}$ , a corrente da bobina diminui pela metade. O mesmo tempo passa para a diminuição da metade para um quarto e de um quarto para um oitavo.

Na experiência, esta relação é verificada. Para isto, o tempo de percurso da corrente da bobina é registrado por um osciloscópio de memória. A corrente é medida como diminuição de tensão em um resistor de medição  $R_M$  ligado em série. A corrente  $I_0$  é selecionada de forma que a metade, um quarto e um oitavo deste valor seja fácil de ler.

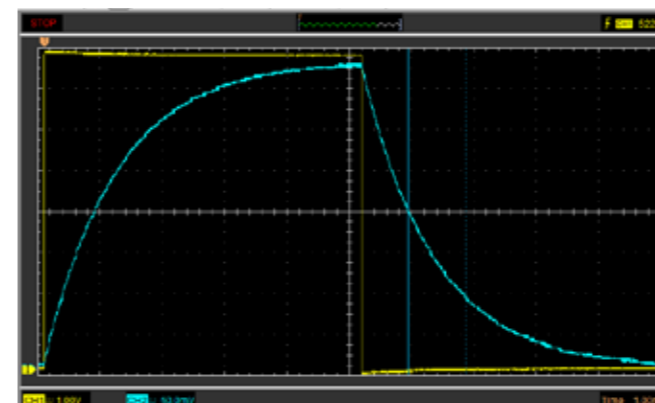


Fig. 1: Corrente da bobina registrada no osciloscópio na carga e descarga

## ANÁLISE

A correspondência dos valores determinados de diferentes partes da curva de carga e de descarga para a meia-vida confirma o percurso exponencial esperado, vide (1) e (2). A representação dos tempos de meia-vida obtidos em dependência da resistência ou da indutividade mostra que os valores de medição podem ser adaptados por uma reta de origem, vide (3).

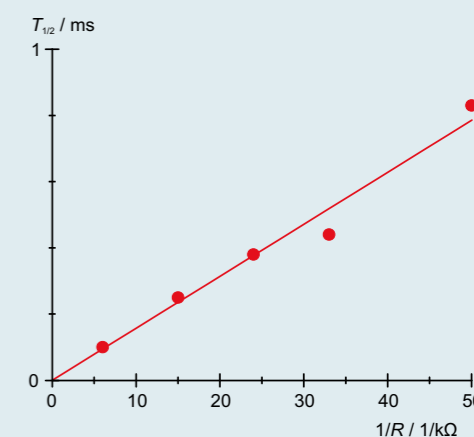


Fig. 2: Meia-vida  $T_{1/2}$  como função do valor recíproco da resistência  $R$

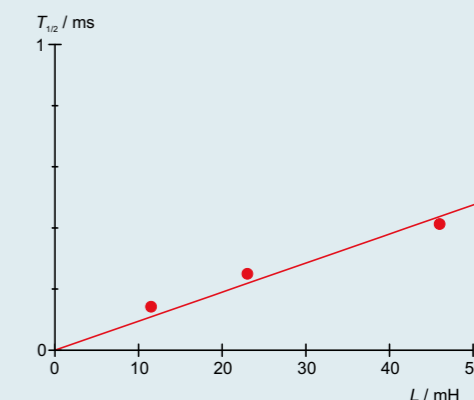


Fig. 3: Meia-vida  $T_{1/2}$  em dependência da indutividade  $L$

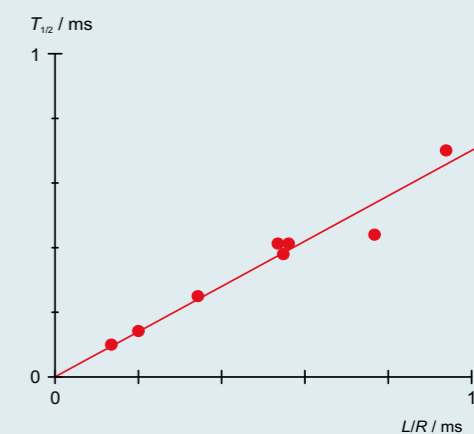


Fig. 4: Meia-vida  $T_{1/2}$  em dependência da indutividade  $\frac{L}{R}$