

TAREFAS

- Medição da tensão do capacitor ao carregar e descarregar ligando e desligando uma tensão contínua.
- Determinação da meia-vida ao carregar e descarregar.
- Análise da dependência da meia-vida em relação à capacidade e à resistência.

OBJETIVO

Análise do percurso da tensão do capacitor ao carregar e descarregar um capacitor

RESUMO

Num circuito de corrente contínua, a corrente somente passa pelo capacitor durante procedimentos de ligar ou desligar. Através da corrente, o capacitor é carregado ao ligar, até que a tensão aplicada seja atingida, e descarregado ao desligar, até que seja alcançada a tensão zero. O percurso da corrente do capacitor pode ser representado como função exponencial, ou seja, dentro da meia-vida $T_{1/2}$, a corrente do capacitor 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 capacidade e à resistência.

APARELHOS NECESSÁRIOS

| Número | Instrumentos | Artigo N° |
|--------|---|-----------------|
| 1 | Placa de encaixe p. elementos de montag. | U33250 |
| 1 | Resistor 470 Ω , 2 W, P2W19 | U333022 |
| 1 | Resistor 1 k Ω , 2 W, P2W19 | U333024 |
| 1 | Resistor 2,2 k Ω , 2 W, P2W19 | U333026 |
| 3 | Capacitor 1 μ F, 100 V, P2W19 | U333063 |
| 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 ² | U13800 |
| 1 | Kit de 10 plugues de tiras, P2W19 | U333093 |



FUNDAMENTOS GERAIS

Num circuito de corrente contínua, a corrente somente passa pelo capacitor durante procedimentos de ligar ou desligar. Através da corrente, o capacitor é carregado ao ligar, até que a tensão aplicada seja atingida, e descarregado ao desligar, até que seja alcançada a tensão zero. O percurso da tensão do capacitor pode ser representado como função exponencial.

Para um circuito de corrente contínua com capacidade C , resistência R e tensão contínua U_0 , vale, ao ligar

$$(1) \quad U(t) = U_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t \ln 2}{T_{1/2}}})$$

e, ao desligar,

$$(2) \quad U(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t \ln 2}{T_{1/2}}}$$

com

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

$T_{1/2}$ é a meia-vida; ou seja, no período de tempo $T_{1/2}$, a corrente do capacitor 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 do capacitor é registrado por um osciloscópio de memória. Como a tensão contínua U_0 está fixada em 8 V, a metade, um quarto e um oitavo deste valor podem ser lidos facilmente.

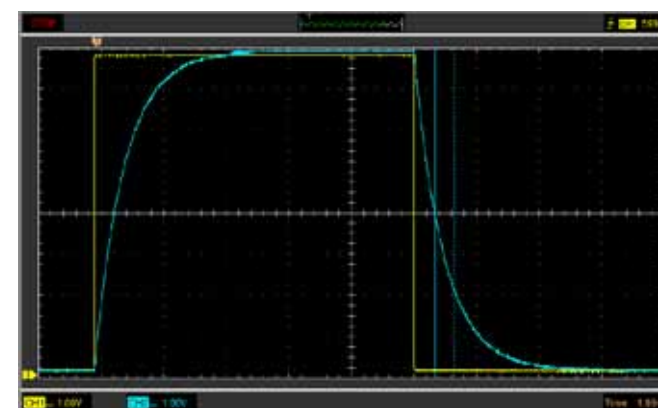


Fig. 1: Corrente do capacitor registrada no osciloscópio na carga e descarga

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 capacidade mostra que os valores de medição podem ser adaptados por uma reta de origem, vide (3).

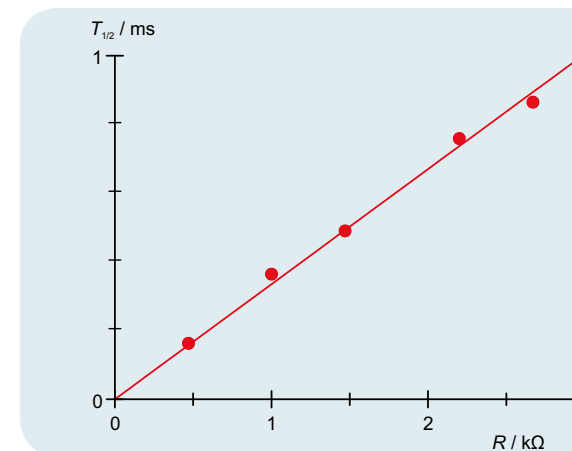


Fig. 2: Meia-vida $T_{1/2}$ em dependência da resistência R

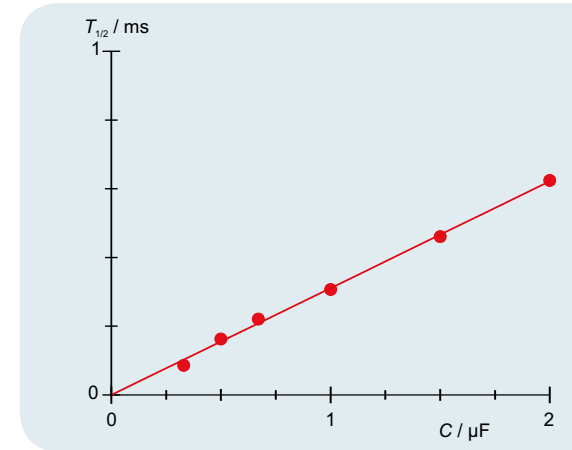


Fig. 3: Meia-vida $T_{1/2}$ em dependência da capacidade C

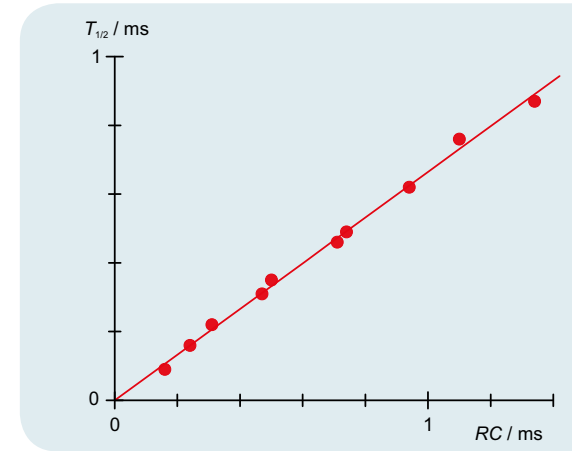


Fig. 4: Meia-vida $T_{1/2}$ em dependência do produto $R \cdot C$