



# Experimentos de Introdução à Engenharia Utilizando o VISIR

Alimed Celecia  
Anna Carolina Garcia  
Daniel Dantas Barreto  
Felipe Calliari  
Leonardo Leite Souza  
René González  
Vanessa Paola González Atencia

PUC-Rio  
Abril de 2017

## **Sumário**

1. Apresentação
2. Experimento 1 – Circuito Ôhmico
3. Experimento 2 – Circuito Não Ôhmico
4. Experimento 3 – Retificador de Meia Onda
5. Experimento 4 – Circuito RLC

## APRESENTAÇÃO

---

Este documento tem o objetivo de apresentar os experimentos que serão executados, utilizando o Laboratório Remoto VISIR, na disciplina Introdução à Engenharia – Engenharia Elétrica, oferecida aos calouros do Centro Técnico Científico.

O cronograma de execução depende do dia de aula da turma e do semestre letivo em consideração. Assim, as datas e horários nos quais os experimentos serão realizados deverão ser consultados em Atividades na aba Laboratório Remoto no Sistema Maxwell (<http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/>) no período em que o aluno estiver cursando.

Ao entrar no ambiente Lab Remoto do sistema e antes de realizar os experimentos, os alunos deverão consultar os materiais de apoio disponíveis que ajudarão na compreensão dos circuitos e das maneiras como funcionam. Há, também, no sistema muitos objetos on-line que foram desenvolvidos para uso no ambiente do VISIR; eles podem ser encontrados na série VISIR+ (<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/series.php?tipBusca=dados&nrseqser=14>).

## EXPERIMENTOS

---

Os experimentos a serem realizados ao longo do período letivo são:

**1. Circuito Ôhmico**

Observação do comportamento dos circuitos lineares.

**2. Circuito Não-Ôhmico**

Observação do comportamento dos circuitos não lineares.

**3. Retificador de Meia Onda**

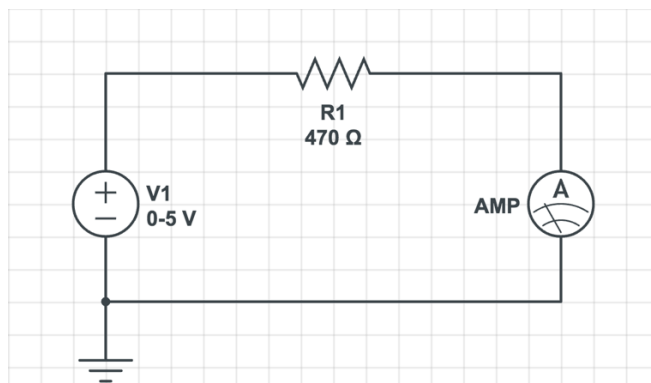
Observação do comportamento do sinal em retificadores de meia onda.

**4. Circuito RLC**

Observação do comportamento dos circuitos RLC série.

## EXPERIMENTO 1 – CIRCUITOS ÔHMICOS

- i. Monte o circuito da figura 1 no VISIR.



**Figura 1: Circuito Resistivo alimentado por corrente contínua no VISIR.**

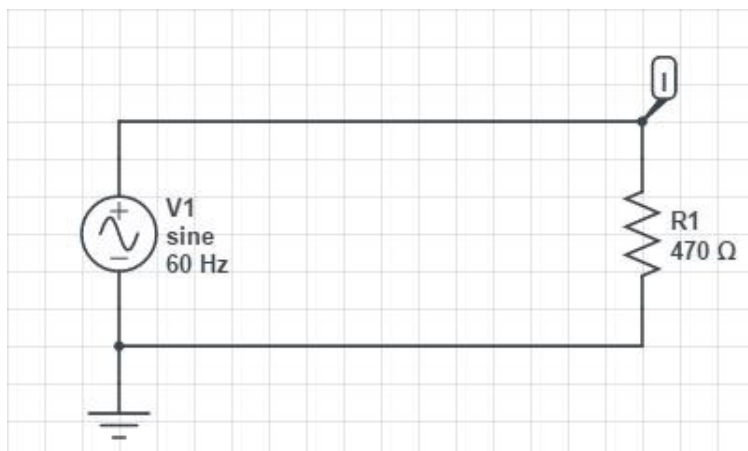
- ii. Varie a tensão da fonte contínua de 0.5 V até 5.0 V em intervalos de 0.5 V e para cada valor de tensão, meça o valor da corrente.
- iii. Reproduza o gráfico I(V) na figura 2 abaixo.



**Figura 2: Gráfico I(V) na carga alimentada por CC no VISIR.**

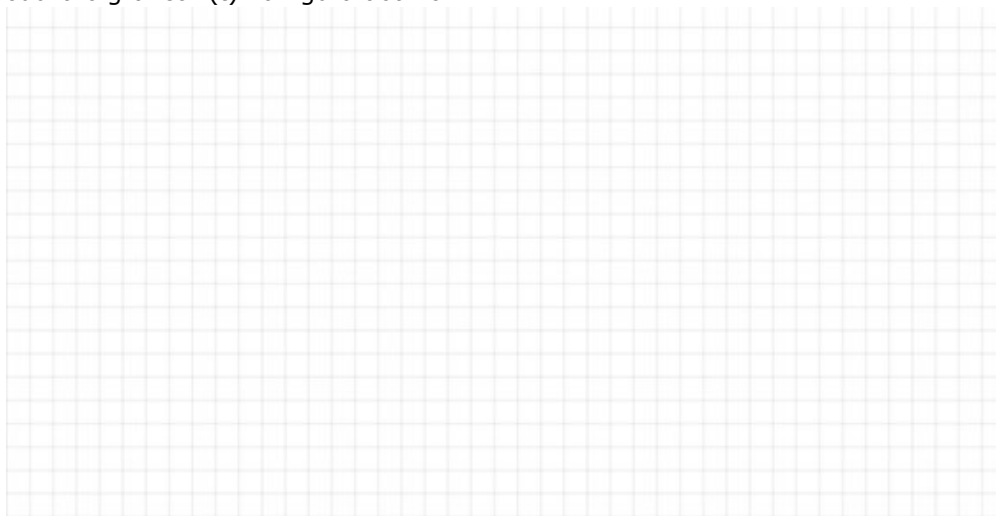
- iv. Imprima o circuito montado na protoboard do VISIR, utilizando o atalho Ctrl+P e apresente para o professor.

- v. Refaça o mesmo circuito no VISIR, mas dessa vez usando como fonte de tensão o gerador de funções ajustado para uma onda senoidal.



**Figura 3: Circuito Resistivo alimentado por corrente alternada no VISIR.**

- vi. Aplique uma tensão na fonte de 5.0 V de pico e uma frequência de 60 Hz e plote um gráfico com um período completo da corrente na carga em função do tempo. (Dica: Use o osciloscópio para determinar a onda de tensão e divida o resultado por 470 ohm para obter a corrente).
- vii. Reproduza o gráfico  $I(t)$  na figura abaixo.

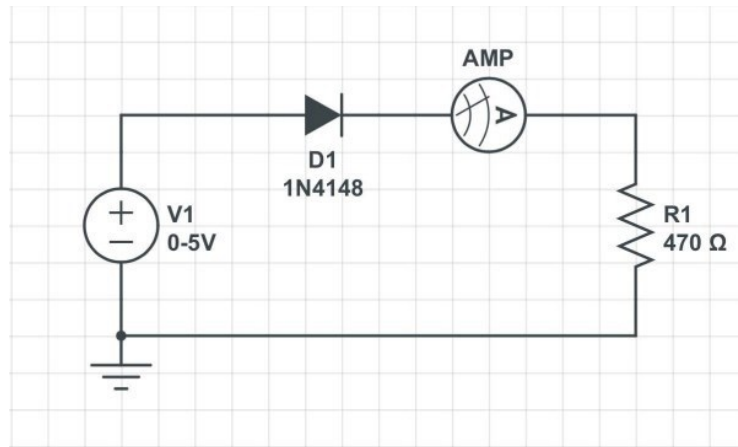


**Figura 4: Gráfico  $I(V)$  na carga alimentada por CA no VISIR.**

- viii. Imprima o circuito montado na protoboard do VISIR, utilizando o atalho Ctrl+P e apresente para o professor.

## EXPERIMENTO 2 – CIRCUITOS NÃO ÔHMICOS

- i. Monte o circuito da figura 5 no VISIR.



**Figura 5: Circuito não ôhmico - corrente contínua no VISIR.**

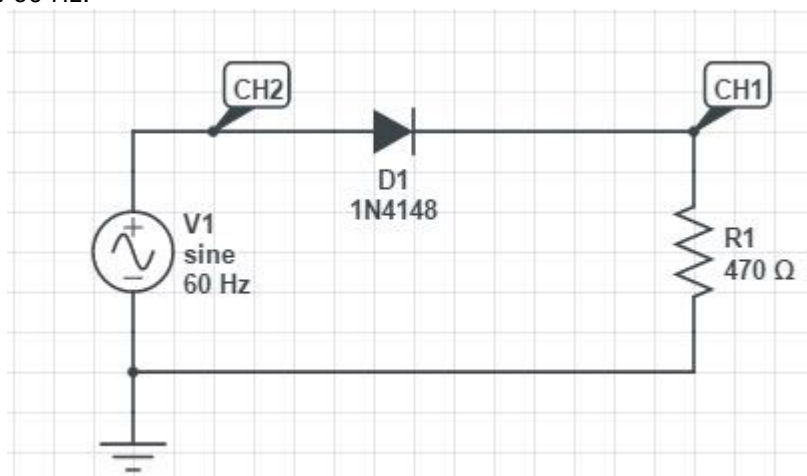
- ii. Varie a tensão da fonte contínua de 0.1 V até 5.0 V em intervalos de 0.1V até chegar em 1V. Depois varie a tensão de 1 em 1V. Meça a corrente para cada valor de tensão.
- iii. Reproduza o gráfico I(V) na figura 6 abaixo.



**Figura 6: Gráfico I(V) na carga alimentada por CC no VISIR.**

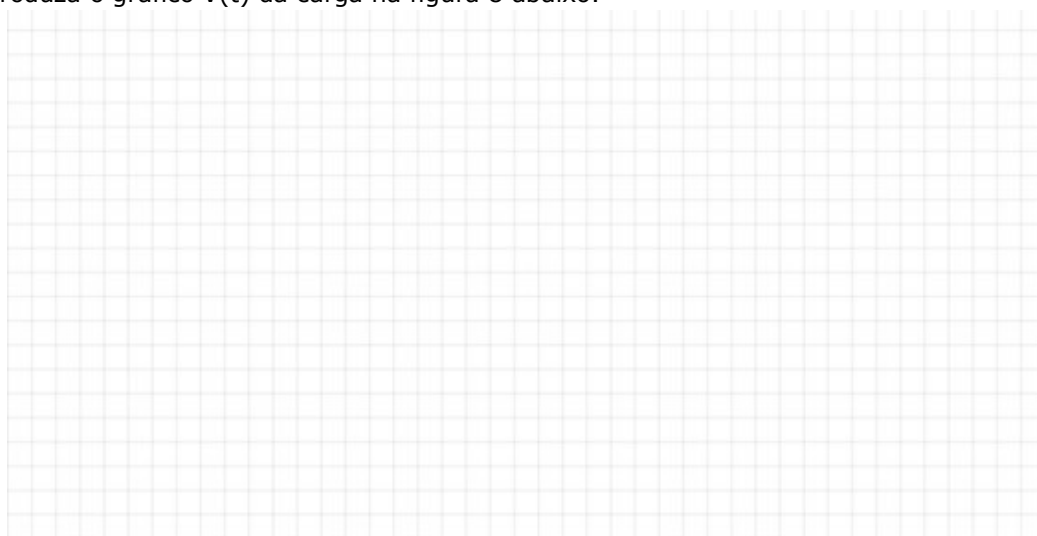
- iv. Imprima o circuito montado na protoboard do VISIR, utilizando o atalho Ctrl+P e apresente para o professor.

- v. Refaça o mesmo circuito no VISIR, mas dessa vez usando como fonte de tensão o gerador de funções ajustado para uma onda senoidal. Aplique uma tensão na fonte de 5.0 V de pico e uma frequência de 60 Hz.



**Figura 7: Circuito não ôhmico - corrente alternada no VISIR.**

- vi. Com o auxílio do osciloscópio, obtenha simultaneamente: a diferença de potencial nos terminais resistor, no canal 1 (CH1) e, a diferença de potencial nos terminais da fonte, no canal 2 (CH2).
- vii. Reproduza o gráfico  $V(t)$  da carga na figura 8 abaixo.



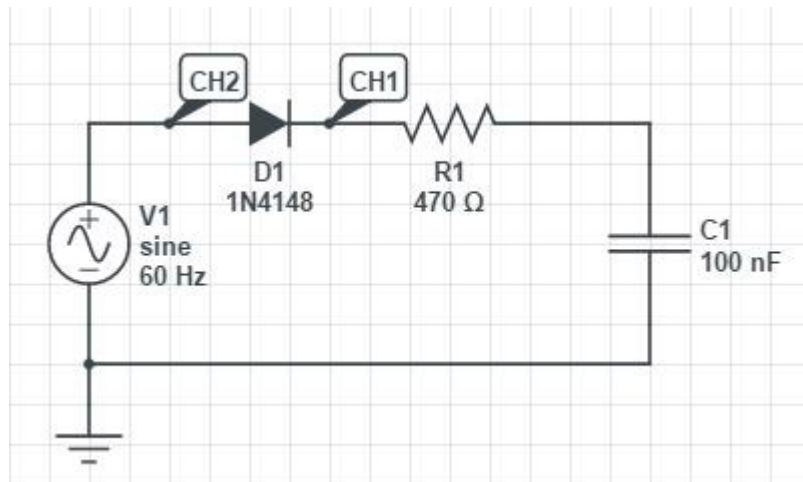
**Figura 8: Gráfico  $V(t)$  na carga alimentada por CA no VISIR.**

- viii. Imprima o circuito montado na protoboard do VISIR, utilizando o atalho Ctrl+P e apresente para o professor.



### EXPERIMENTO 3 – RETIFICADOR DE MEIA ONDA

- i. Monte o circuito da figura 9 no VISIR.

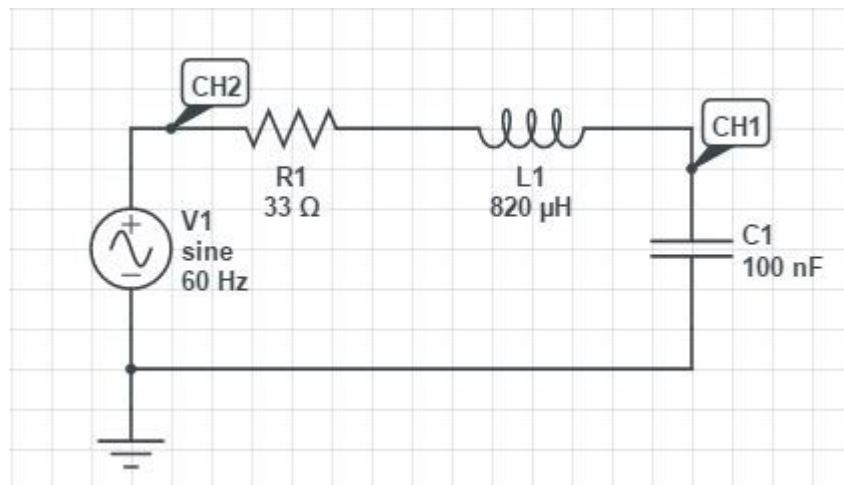


**Figura 9: Circuito retificador de meia onda com capacitor - corrente alternada no VISIR.**

- ii. Com o auxílio do osciloscópio, obtenha simultaneamente: a onda de tensão no ponto entre o diodo e o resistor, no canal 1 (CH1) e, a diferença de potencial nos terminais da fonte, no canal 2 (CH2).
- iii. Compare a onda de tensão na carga com o resultado obtido em vii. Explique a que se deve a mudança na forma de onda.
- iv. Imprima o circuito montado na protoboard do VISIR, utilizando o atalho Ctrl+P e apresente para o professor.

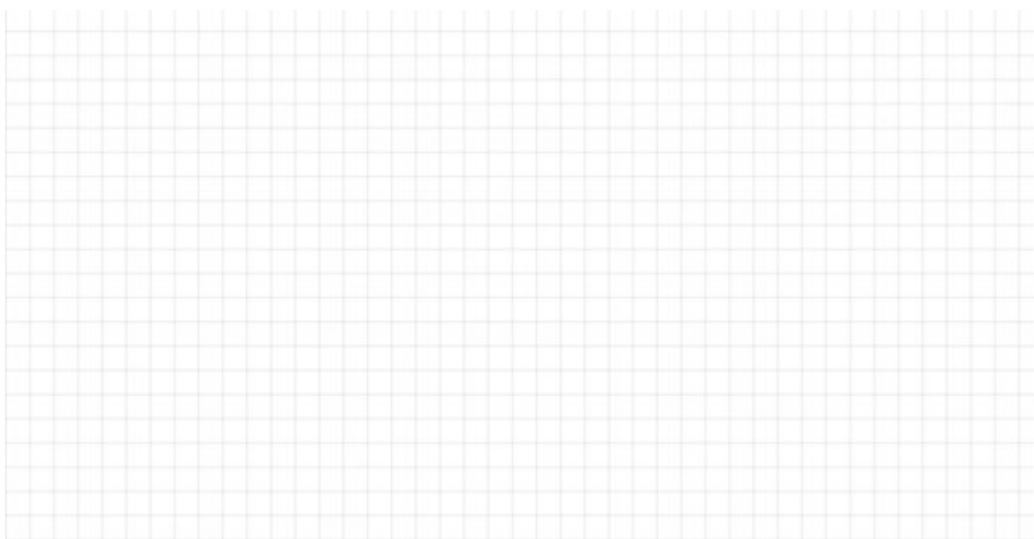
## EXPERIMENTO 4 – CIRCUITO RLC

- i. Monte o circuito da figura 10 no VISIR.



**Figura 10: Circuito RLC.**

- ii. Variando entre os possíveis valores de resistência (33, 100, 200 e 1k ohms), use o canal 1 (CH1) do osciloscópio para determinar a onda de tensão no capacitor ( $V_c(t)$ ).
- iii. Explique o efeito da variação da resistência na forma de onda de saída ( $V_c(t)$ ).
- iv. Para cada resistência: classifique as saídas do circuito ( $V_c(t)$ ) em superamortecido, criticamente amortecido ou subamortecido e reproduza o gráfico  $V_c(t)$  na figura 11 abaixo.



**Figura 11:  $V_c(t)$  para os diferentes valores de resistência.**

- v. Calcule o valor da resistência para que o circuito esteja na condição criticamente amortecido. Use as formulas:

$$\alpha = \frac{R}{2L} \quad ; \quad \omega_o = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

- vi. Qual relação pode-se encontrar entre a saída do circuito RLC e a saída do sistema de controle PID? Explique brevemente.