Centro Universitário Senac (Santo Amaro)

Engenharia da Computação

Fundamentos de Telecomunicações

Professor: Sérgio Tavares

Circuitos: RC, RL e RLC

Nomes: Alessandro da Costa Silva Kantousian

Luiz Guilherme das Chagas

São Paulo (2018)

Objetivo

Através do software Multisim fazer a simulação dos circuitos RC, RL e RLC, alterando os valores de frequência e comparar as fases em relação a fonte, resistor e capacitor a medida que ocorre a alteração da frequência e através do cálculo teórico comprovar os resultados obtidos.

Teoria & Prática

TRABALHAR TEORIA!!!

Etapa 1: Circuito RC.

A tensão de entrada para este experimento é de 5 Vrms, frequência 100 Hz e usando os componentes resistor de 33k (Ω) e capacitor de 0.01 (µF).

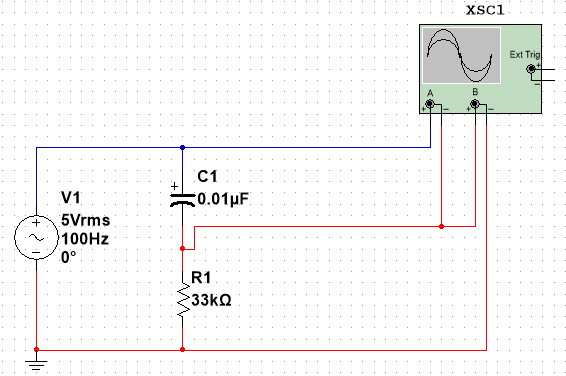


Figura 1: Circuito RC.

A *Tabela 1* indica os valores dos cálculos teóricos para um circuito resistor e capacitor.

Tabela 1: Cálculo Teórico p/ Retificador de Meia Onda Sem Capacitor.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Descrição | Tensão em V2 (V) | Tensão de Pico na Carga (V) | Tensão Eficaz RMS na Carga (V) | Tensão Média na Carga (V) |
| Valores | 12 | 16,27 | 8,135 | 5,17 |

Tabela 2: Valores extraídos da Simulação no Multisim p/ Circuito Retificador de Meia Onda.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Descrição | Tensão em V2 (V) | Tensão de Pico na Carga (V) | Tensão Eficaz RMS na Carga (V) | Tensão Média na Carga (V) |
| Valores | 11,9 | 16,2 | 8,05 | 5,07 |

Etapa 2: Circuito RL.

A tensão de entrada para este experimento é de 5 Vrms, frequência 10 kHz e usando os componentes resistor de 4.7k (Ω) e indutor de 10 (mH).

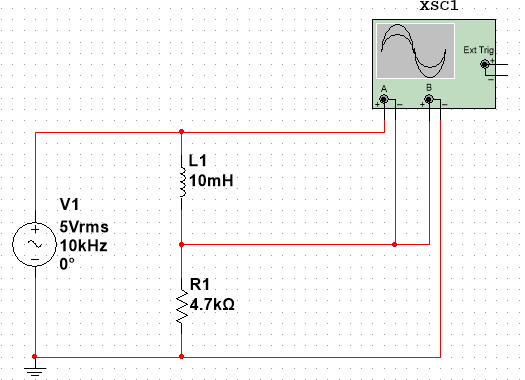


Figura 2: Circuito RL.

A *Tabela 3* indica os valores dos cálculos teóricos para um circuito retificador de meia onda com capacitor e a *Tabela 4,* os valores simulados.

Tabela 3: Cálculo Teórico p/ Retificador de Meia Onda Com Capacitor.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Descrição | Tensão em V2 (V) | Tensão de Pico na Carga (V) | Tensão Eficaz RMS na Carga (V) (Vond) | Tensão Eficaz RMS na Carga (V) |
| Valores | 12 | 16,27 | 2,71 | 14,92 |

Tabela 4: Valores extraídos da Simulação no Multisim p/ Circuito Retificador de Meia Onda Com Capacitor.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Descrição | Tensão em V2 (V) | Tensão de Pico na Carga (V) | Tensão Eficaz RMS na Carga (V) (Vond) | Tensão Eficaz RMS na Carga (V) |
| Valores | 11,985 | 16,2 | 2,2 | 15,1 |

Etapa 3: Circuito RLC

A tensão de entrada para este experimento é de 10 Vrms, frequência de 2 kHz a 30kHz e usando os componentes resistor de 1k (Ω), capacitor 10n (F) e indutor de 10 (mH).

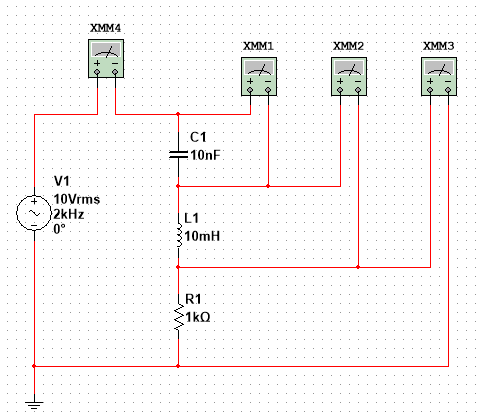


Figura : Circuito RLC em série

A *Tabela 5* indica os valores dos cálculos teóricos para o circuito da figura 3 e a *Tabela 6,* os valores simulados.

Tabela 5: Cálculo Teórico p/ o circuito RLC da figura 3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F (kHz) | Vcap (V) | Vind (V) | Vres (V) | Itotal (mA) | Ztotal (kΩ) |
| 2 | 10,079 | 0,159 | 1,267 | 1,267 | 7.895,665 |
| 4 | 10,310 | 0,651 | 2,591 | 2,591 | 3.859,352 |
| 6 | 10,672 | 1,517 | 4,023 | 4,023 | 2.485,622 |
| 8 | 11,103 | 2,805 | 5,581 | 5,581 | 1.791,793 |
| 10 | 11,463 | 4,525 | 7,202 | 7,202 | 1.388,457 |
| 12 | 11,511 | 6,544 | 8,679 | 8,679 | 1.152,188 |
| 14 | 11,010 | 8,519 | 9,685 | 9,685 | 1.032,540 |
| 16 | 9,947 | 10,053 | 9,999 | 9,999 | 1.000,056 |
| 18 | 8,584 | 10,980 | 9,709 | 9,709 | 1.030,000 |
| 20 | 7,227 | 11,413 | 9,082 | 9,082 | 1.101,088 |
| 22 | 6,041 | 11,543 | 8,350 | 8,350 | 1.197,543 |
| 24 | 5,066 | 11,519 | 7,639 | 7,639 | 1.309,091 |
| 26 | 4,282 | 11,428 | 6,995 | 6,995 | 1.429,493 |
| 28 | 3,655 | 11,313 | 6,431 | 6,431 | 1.555,056 |
| 30 | 3,151 | 11,196 | 5,940 | 5,940 | 1.683,599 |

Tabela 6: Valores extraídos da Simulação no Multisim p/ circuito RLC da figura 3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F (kHz) | Vcap (V) | Vind (V) | Vres (V) | Itotal (mA) | Ztotal (kΩ) |
| 2 | 10,079 | 0,160 | 1,271 | 1,271 | 7,896 |
| 4 | 10,312 | 0,656 | 2,600 | 2,600 | 3,859 |
| 6 | 10,676 | 1,527 | 4,038 | 4,038 | 2,486 |
| 8 | 11,109 | 2,825 | 5,602 | 5,602 | 1,792 |
| 10 | 11,467 | 4,556 | 7,228 | 7,228 | 1,388 |
| 12 | 11,507 | 6,584 | 8,704 | 8,704 | 1,152 |
| 14 | 10,991 | 8,560 | 9,700 | 9,700 | 1,032 |
| 16 | 9,914 | 10,084 | 9,998 | 9,998 | 1,000 |
| 18 | 8,544 | 10,999 | 9,694 | 9,694 | 1,030 |
| 20 | 7,186 | 11,420 | 9,059 | 9,059 | 1,101 |
| 22 | 6,003 | 11,544 | 8,324 | 8,324 | 1,197 |
| 24 | 5,032 | 11,517 | 7,613 | 7,613 | 1,309 |
| 26 | 4,253 | 11,423 | 6,970 | 6,970 | 1,429 |
| 28 | 3,630 | 11,308 | 6,407 | 6,407 | 1,155 |
| 30 | 3,129 | 11,190 | 5,918 | 5,918 | 1,684 |

Conclusão

Os resultados obtidos para verificação e validação da teoria com a simulação através do software Multisim, trouxeram valores próximos ao calculado. A pequena diferença entre o cálculo e a simulação ocorre que no cálculo os valores são ideais sem perdas, e a simulação o software considera as perdas que ocorreria no sistema físico. Podemos observar que para os diferentes circuitos o diodo retifica as ondas seja parcialmente seja completa e o capacitor torna o sinal oscilatório em contínuo.

Bibliografia

RETIFICADOR. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Retificador; < https://pt.wikipedia.org/wiki/Circuito\_retificador; >. Acesso](http://www.calculoimc.com.br/tabela-de-imc/%3e.%20Acesso) em: 03 set. 2018.

CÁLCULO DE RETIFICADORES. Disponível em: < https://www.gvensino.com.br/wp-content/uploads/2017/01/formulas\_passos.pdf>. Acesso em: 03 set. 2018.

RETIFICADO EM PONTE E MEIA ONDA COM FILTRO. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3474125/mod\_resource/content/7/PSI3321-A12.pdf>. Acesso em: 03 set. 2018.

INTRODUÇÃO AO MULTISIM. Disponível em: < http://www.ni.com/white-paper/12692/pt/>. Acesso em: 02 set. 2018.

BOYLESTAD, ROBERT, L; NASHELSKY, LOUIS. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos: 11. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2013.

TRANSFORMADORES. Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Transformador; https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/349452/mod\_resource/content/2/Transformadores\_Teo\_2014%20%281%29.pdf>. Acesso em: 04 set. 2018