



PRÉ-RELATÓRIO DE ELETRÔNICA 1

Laboratório 2 - Retificadores de Meia Onda

Franciellen Thurler Freire Allemão

Sergio Pedro Rodrigues Oliveira

Victor Hugo Queiroz

30 outubro 2023

SUMÁRIO

1	OBJETIVO	1
2	PREPARATÓRIO	2
2.1	Retificador de meia onda sem capacitor na saída	2
2.1.1	Tensões de entrada e saída - simulações.	2
2.1.2	Cálculo da tensão média ($V_{Méd}$) na saída	4
2.1.3	Cálculo da potência média ($P_{Méd}$) que a resistência da saída deverá dissipar nos casos	4
2.1.4	A tensão de pico inversa (PIV) suportada pelo diodo 1N4148 (indicada pelo fabricante)	4
2.2	Retificador de meia onda com capacitor na saída	5
2.2.1	Pesquisa da tensão de pico-a-pico da ondulação (<i>Ripple</i>)	5
2.2.2	Cálculo do valor numérico da ondulação de pico-a-pico, nos casos $R_L = 4.7k\Omega$ e $R_L = 47k\Omega$ e comparação com os valores simulados no <i>LTSpice</i>	5
2.2.3	Simulações do LTSpice	7
3	BIBLIOGRAFIA	9

LISTA DE FIGURAS

1	Circuito com resistor (R_L) de $47K$	2
2	Gráfico da tensão de entrada e saída do circuito com resistor (R_L) de $47K$	2
3	Circuito com resistor (R_L) de $4.7K$	3
4	Gráfico da tensão de entrada e saída do circuito com resistor (R_L) de $4.7K$	3
5	Circuito retificador de meia onda com $R_L = 4.7K$ e com capacitor de saída.	7
6	Simulação no <i>LTSpice</i> das tensões de entrada e saída do retificador de meia onda com $R_L = 4.7K$ e com capacitor de saída.	7
7	Circuito retificador de meia onda com $R_L = 47K$ e com capacitor de saída.	8
8	Simulação no <i>LTSpice</i> das tensões de entrada e saída do retificador de meia onda com $R_L = 47K$ e com capacitor de saída.	8

LISTA DE TABELAS

1	Valor da potência média para cada resistência.	4
2	Valores da tensão de ondulação encontradas pela simulação no <i>LTSpice</i>	6
3	Comparando valores teóricos de V_{rpp} com valores encontrados na simulação do <i>LTSpice</i> para o V_{rpp}	6

1 OBJETIVO

Familiarizar-se com as aplicações básicas dos diodos de junção. Especificamente implementar e obter resultados experimentais do retificador de meia onda com e sem capacitor de saída.

2 PREPARATÓRIO

2.1 Retificador de meia onda sem capacitor na saída

2.1.1 Tensões de entrada e saída - simulações.

- $R_L = 47K\Omega$

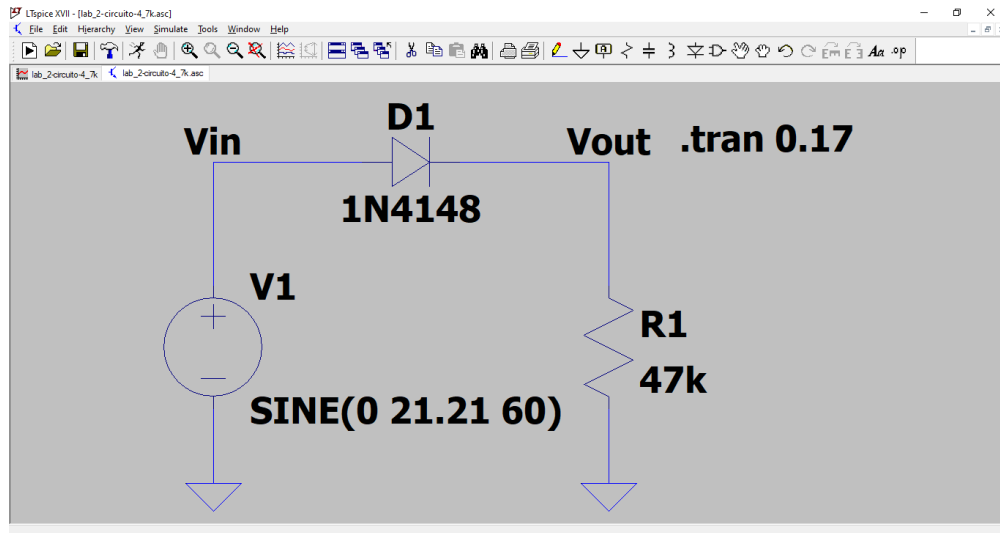


Figure 1: Circuito com resistor (R_L) de $47K$.

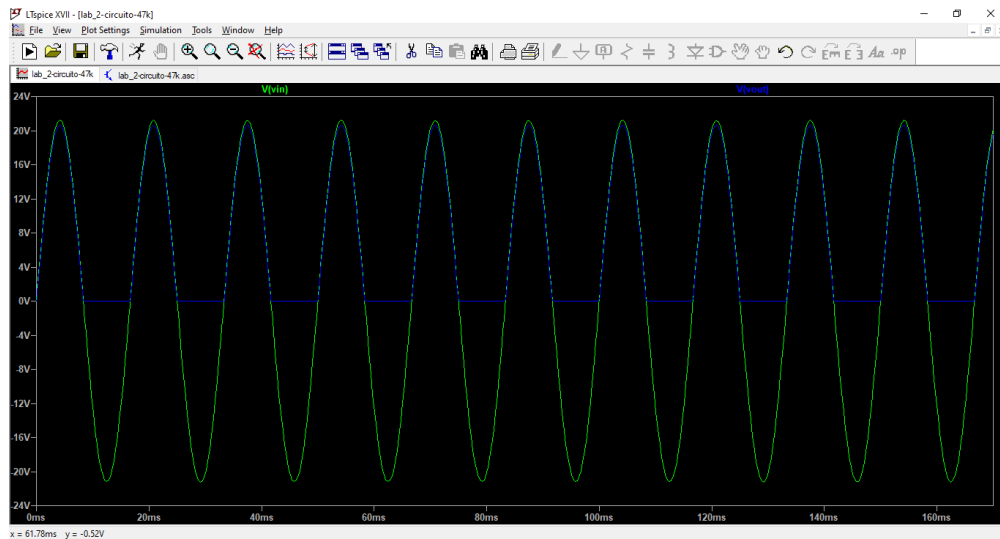


Figure 2: Gráfico da tensão de entrada e saída do circuito com resistor (R_L) de $47K$.

- $R_L = 4.7K\Omega$

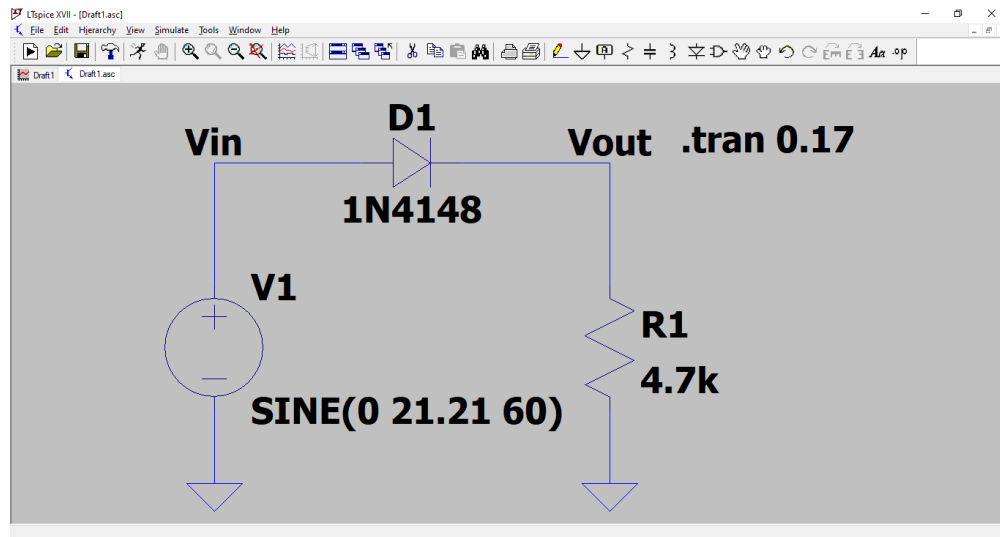


Figure 3: Circuito com resistor (R_L) de $4.7K$.

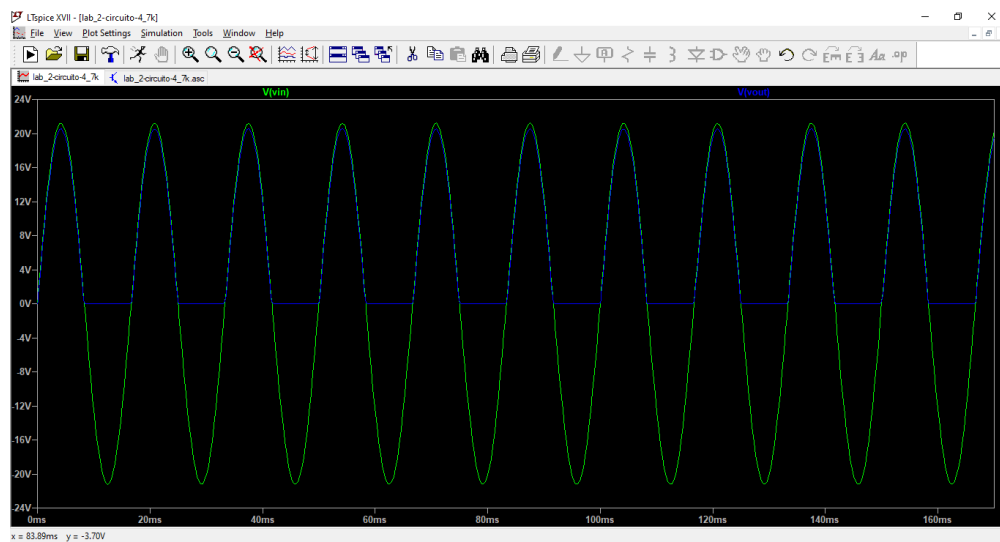


Figure 4: Gráfico da tensão de entrada e saída do circuito com resistor (R_L) de $4.7K$.

2.1.2 Cálculo da tensão média ($V_{Méd}$) na saída

$$V_{Méd} = (V_M - V_K) \cdot (0,318) \quad (1)$$

$$V_{Méd} = (21,21 - 0,70) \cdot (0,318) \quad (2)$$

$$V_{Méd} = 6,52V \quad (3)$$

2.1.3 Cálculo da potência média ($P_{Méd}$) que a resistência da saída deverá dissipar nos casos

1. $R_L = 4.7k\Omega$

2. $R_L = 47k\Omega$

- Fórmula da potência média:

$$P_{Méd} = \frac{(V_m - V_k)^2}{2 \cdot R} \quad (4)$$

Para os cálculos foi usado $V_k \approx 0.7V$.

Logo,

Table 1: Valor da potência média para cada resistência.

Resistências(K Ohm)	Potência média (mW)
4.7	44.70
47.0	4.47

2.1.4 A tensão de pico inversa (PIV) suportada pelo diodo 1N4148 (indicada pelo fabricante)

A tensão de pico inversa do diodo (PIV ou PRV - Peak Reverse Voltage) é de grande importância nos projetos de retificação. Esta é a tensão máxima nominal do diodo que não deve ser ultrapassada na região de polarização reversa.

Segundo o fabricante (Anexo) a tensão de pico inversa (PIV ou PRV) do diodo 1N4148 é de 100V.

2.2 Retificador de meia onda com capacitor na saída

2.2.1 Pesquisa da tensão de pico-a-pico da ondulação (*Ripple*)

- Pesquisar como aproximar e calcular o valor de tensão pico-a-pico da ondulação (*Ripple*), em função de três variáveis:
 - Tensão de pico de entrada (V_m);
 - Resistência de saída(R_L);
 - Capacitor de saída(C_L).
- Foi encontrado a equação 5, que satisfaz a pesquisa proposta:

$$V_{rpp} = \frac{V_m}{f \cdot C_L \cdot R_L} \quad (5)$$

2.2.2 Cálculo do valor numérico da ondulação de pico-a-pico, nos casos $R_L = 4.7k\Omega$ e $R_L = 47k\Omega$ e comparação com os valores simulados no *LTSpice*

Para resolver a equação 5, foi necessário calcular a tensão de pico (equação 6) e usar os dados fornecidos pelo experimento.

A tabela 2 apresenta os valores da tensão de ondulação mínima e máxima, obtidos através da simulação.

Os resultados da aplicação da equação 5 estão apresentados na tabela 3.

- Cálculo da tensão de pico:

$$V_m = V_{rms} \cdot \sqrt{2} \quad (6)$$

$$V_m = 21.21V \quad (7)$$

- Dados fornecidos pelo experimento:
 - $f = 60Hz$;
 - $C_L = 4.7\mu F$.

- tensão de ondulação mínima e máxima:

Table 2: Valores da tensão de ondulação encontradas pela simulação no *LTSpice*.

Resistências (k Ohm)	Tensão mínima (V)	Tensão máxima (V)
4.7	11.05	20.53
47.0	19.24	20.60

- Tensão de pico-a-pico da ondulação (teórico e simulado):

Table 3: Comparando valores teóricos de V_{rpp} com valores encontrados na simulação do *LTSpice* para o V_{rpp} .

Resistências (k Ohm)	V_{rpp} Teórico (V)	V_{rpp} Simulado (V)
4.7	16.0	9.48
47.0	1.6	1.36

2.2.3 Simulações do LTSpice

- $R_L = 4.7K\Omega$

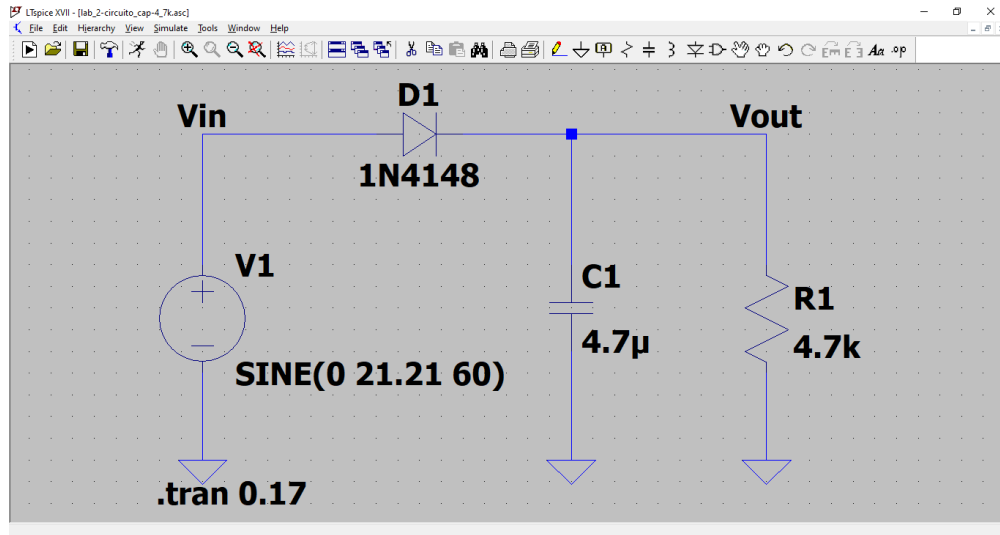


Figure 5: Circuito retificador de meia onda com $R_L = 4.7K$ e com capacitor de saída.

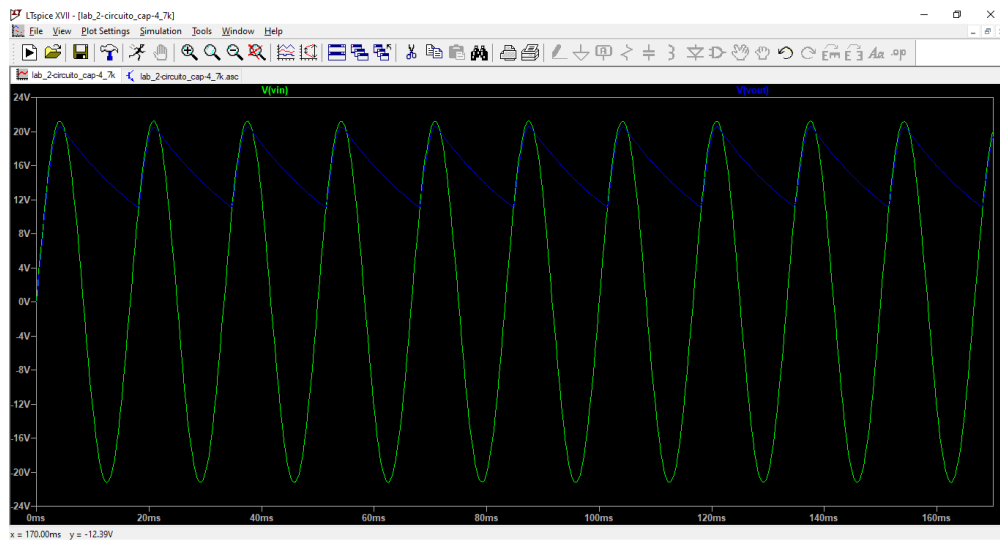


Figure 6: Simulação no *LTSpice* das tensões de entrada e saída do retificador de meia onda com $R_L = 4.7K$ e com capacitor de saída.

- $R_L = 47K\Omega$

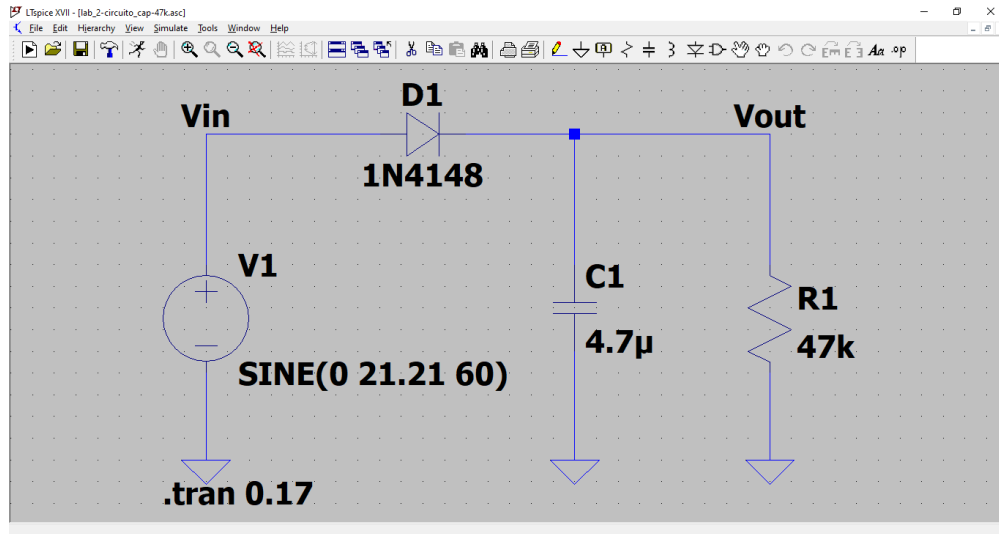


Figure 7: Circuito retificador de meia onda com $R_L = 47K$ e com capacitor de saída.

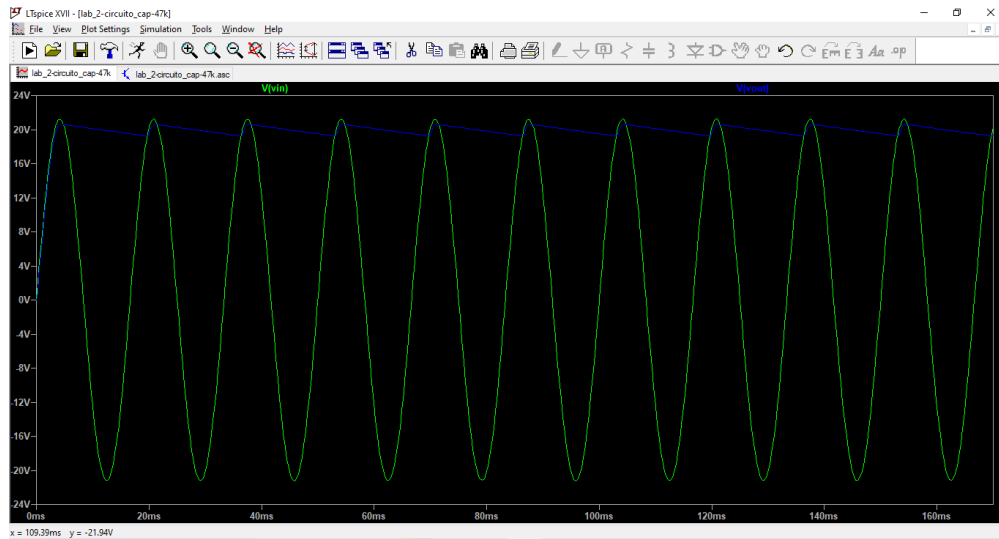


Figure 8: Simulação no *LTSpice* das tensões de entrada e saída do retificador de meia onda com $R_L = 47K$ e com capacitor de saída.

3 BIBLIOGRAFIA