

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Departamento Acadêmico de Eletrônica

Eletrônica Analógica I



Circuitos Retificadores com Diodos

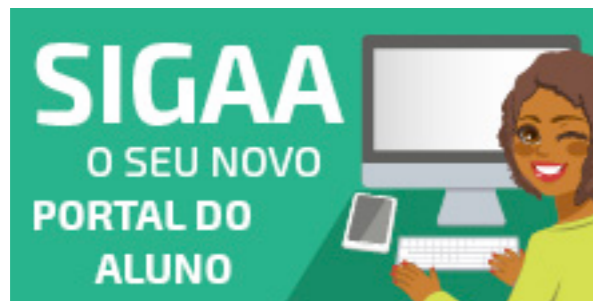
Prof. Clovis Antonio Petry.

Florianópolis, setembro de 2025.

Eletrônica Analógica I

O material do curso está disponível em:

1. SIGAA para os alunos matriculados na disciplina;
2. Página do professor;
3. Canal no youtube do professor.



<https://sigaa.ifsc.edu.br>

ProfessorPetry
Conhecimento para uma vida plena

PRINCIPAL PROJETO PUBLICAÇÕES CONTATO



Bem vindo ao Website pessoal de Clovis Antonio Petry

O objetivo desta página é a divulgação de informações sobre eletrônica, em especial eletrônica de potência. Todos os materiais disponibilizados podem ser livremente utilizados, desde que citados os autores. As disciplinas do semestre corrente podem ser acessadas clicando na imagem da esquerda abaixo. Material didático pode ser encontrado clicando na imagem da direita abaixo.



Eventos

Outubro, 2020
SNCT 2020
Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2020, Florianópolis, SC.
[Acesse...](#)

Setembro, 2020
COBENGE 2020
XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da ABENGE, Bento Gonçalves, RS. [Acesse...](#)

www.ProfessorPetry.com.br



<https://www.youtube.com>

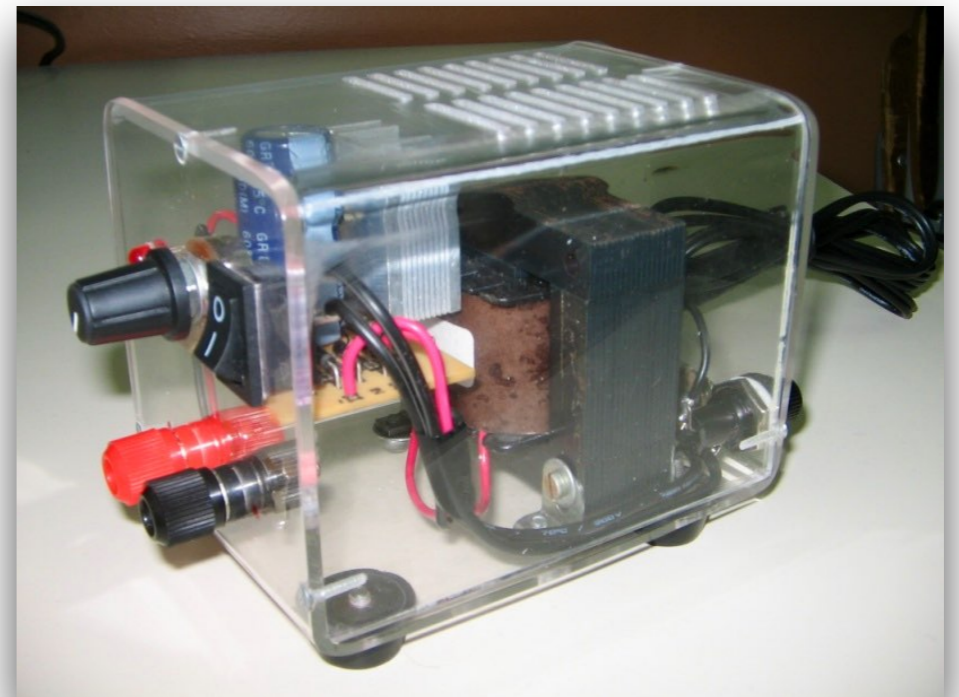
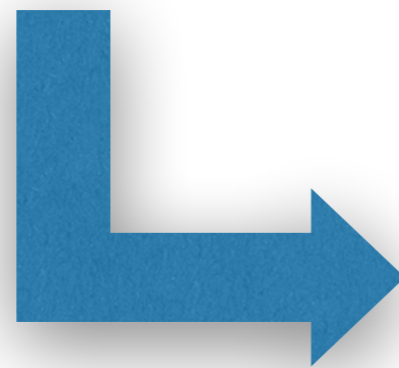
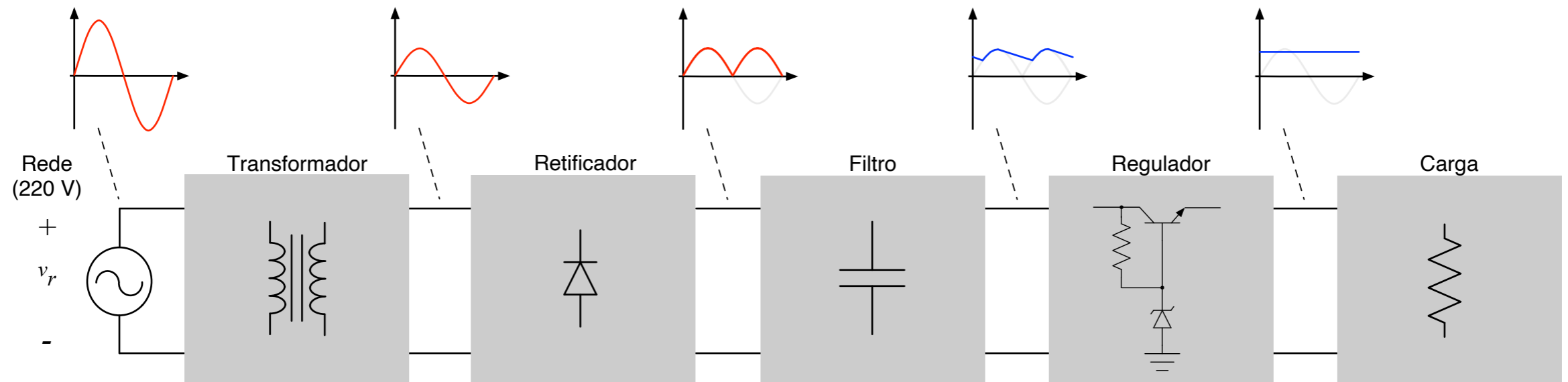
Agenda

Esta aula está organizada em:

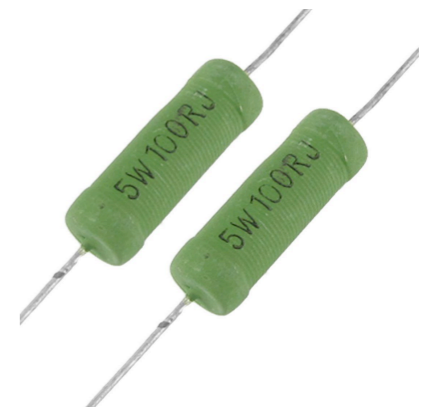
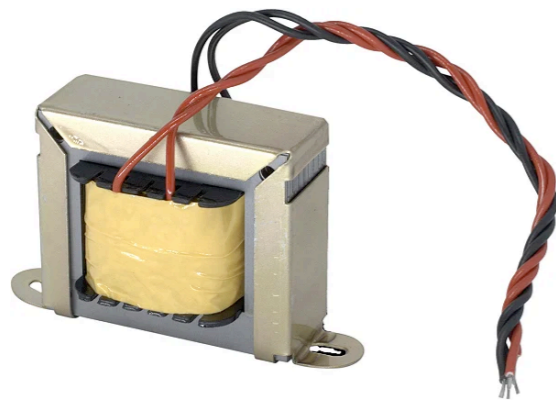
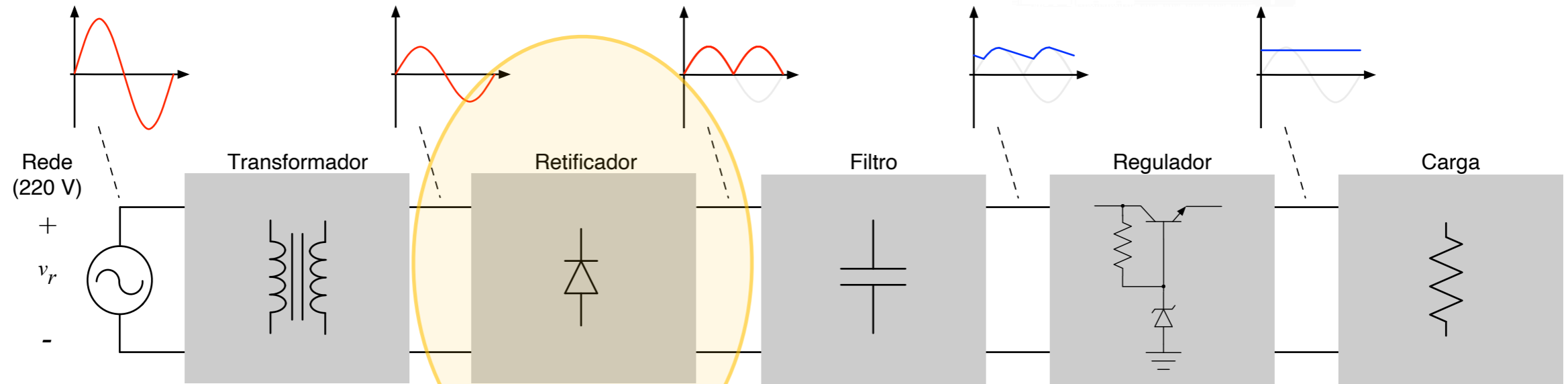
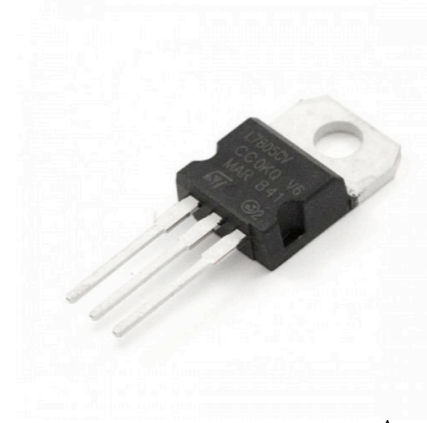
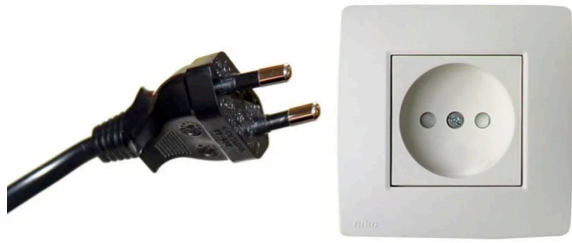
1. Retificador de meia onda;
2. Retificador de onda completa em ponte;
3. Retificador de onda completa com derivação central;
4. Retificador de onda completa em ponte simétrico.



Fonte Linear

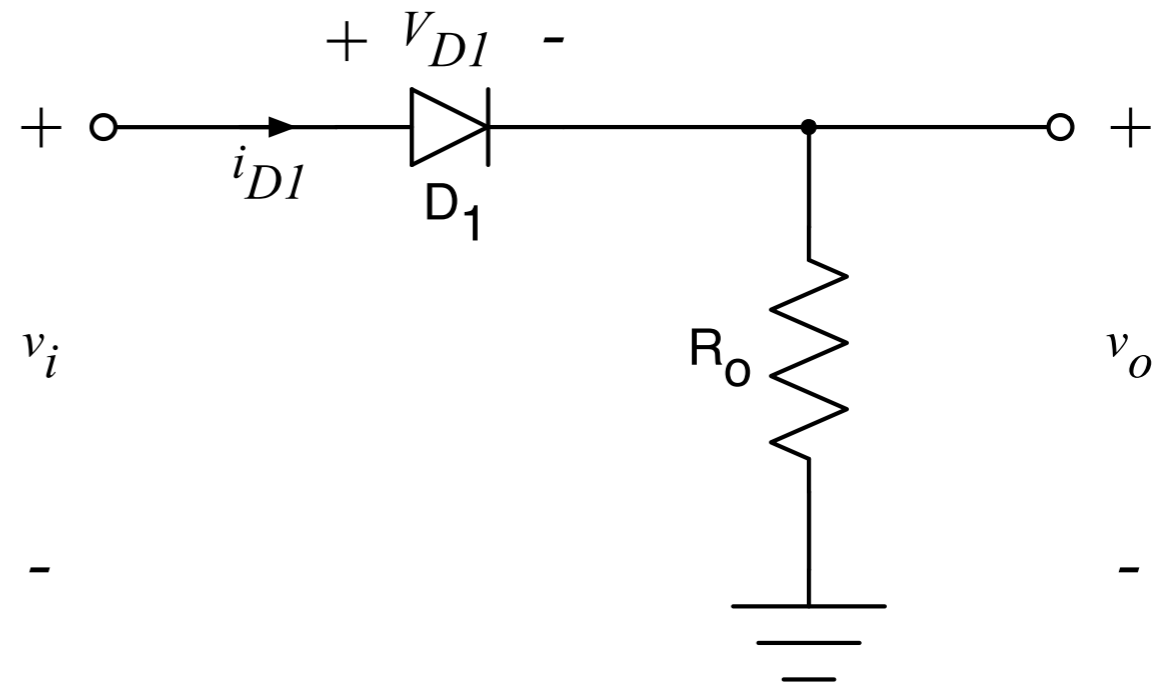
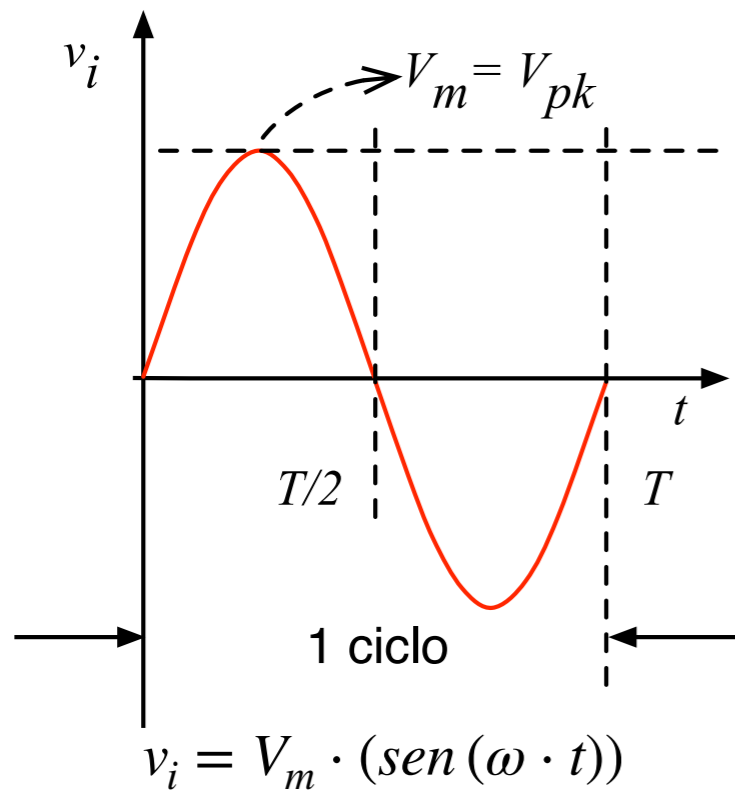


Fonte Linear



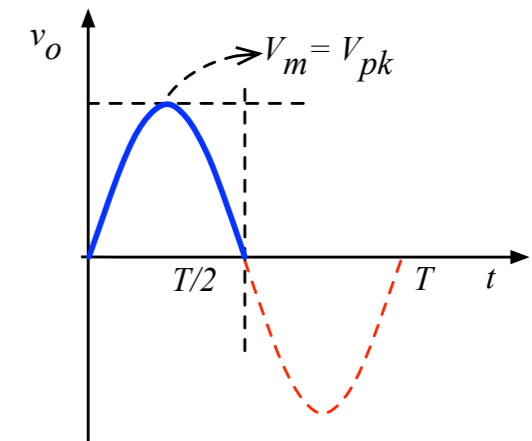
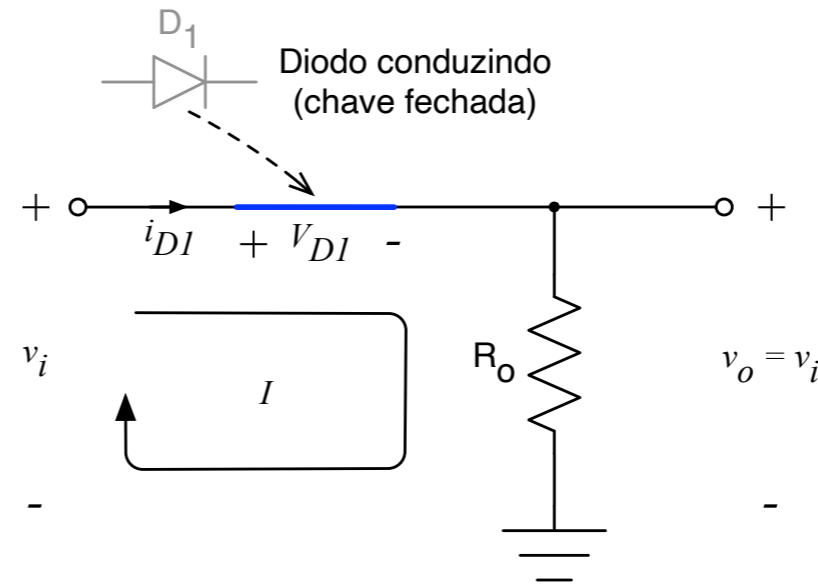
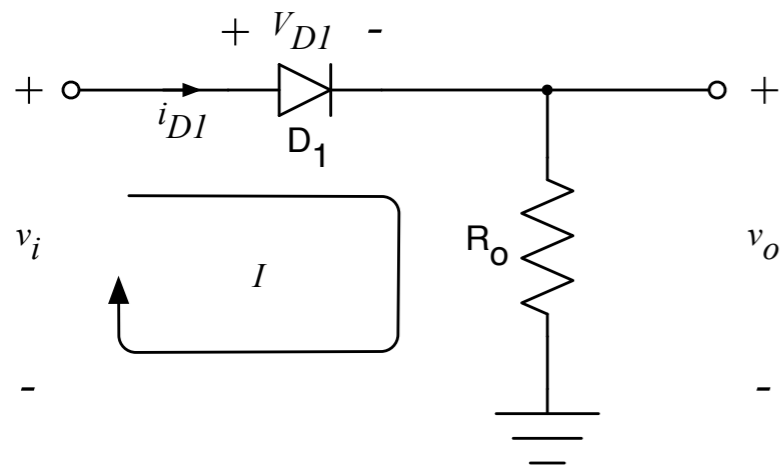
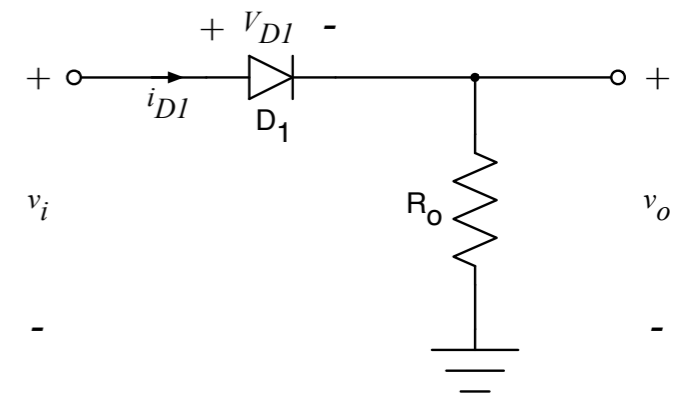
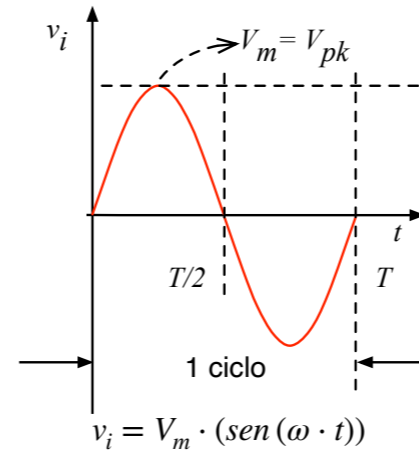
Retificador de meia onda

Circuito simples para análise:



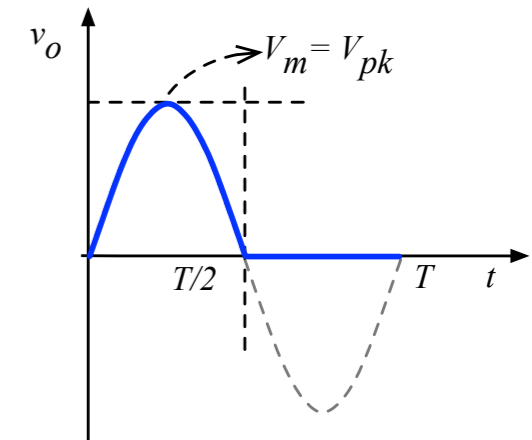
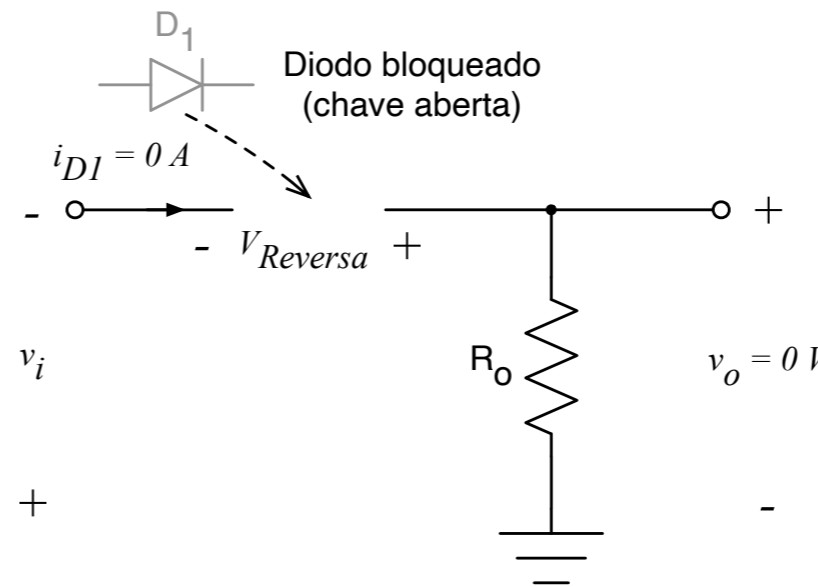
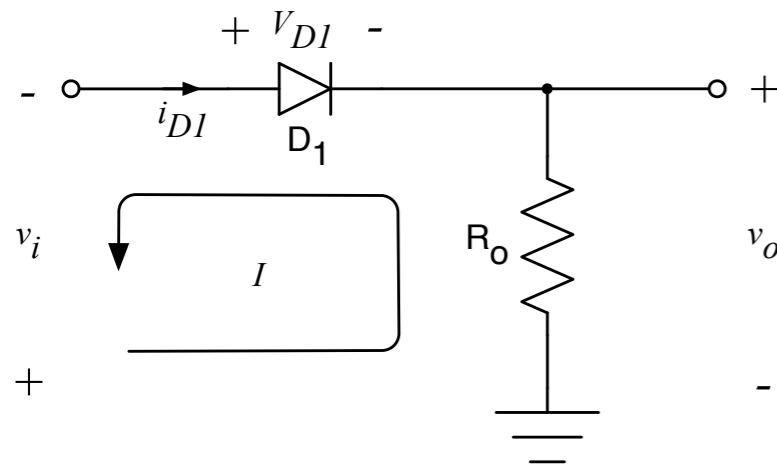
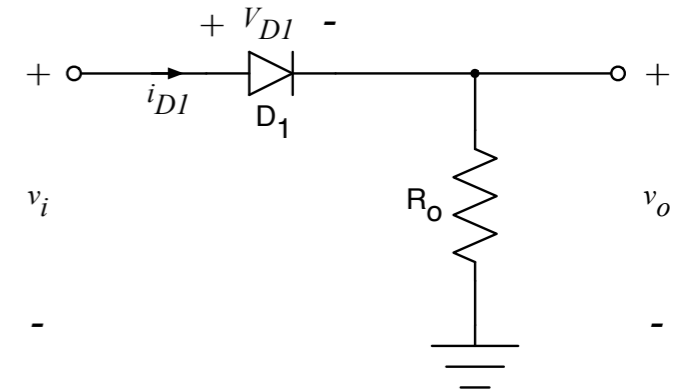
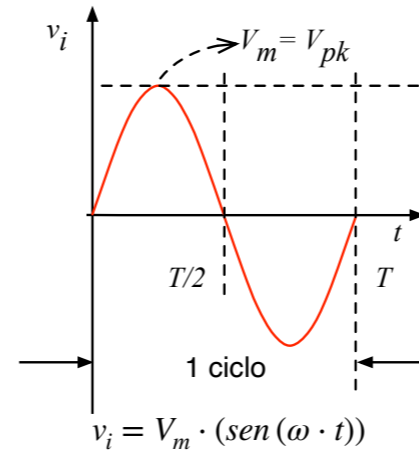
Retificador de meia onda

Região de condução (0 até $T/2$):



Retificador de meia onda

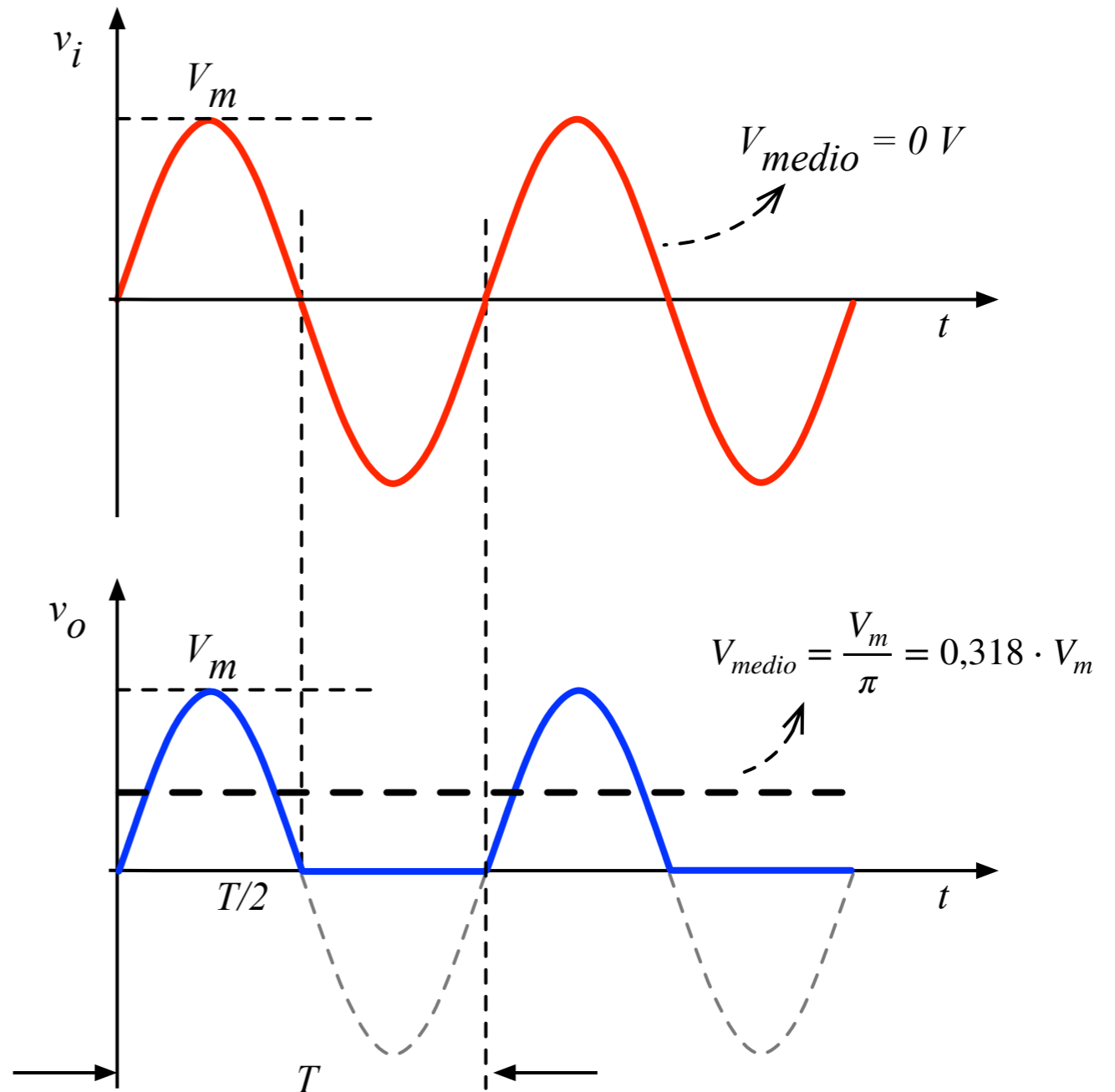
Região de não-condução ($T/2$ até T):



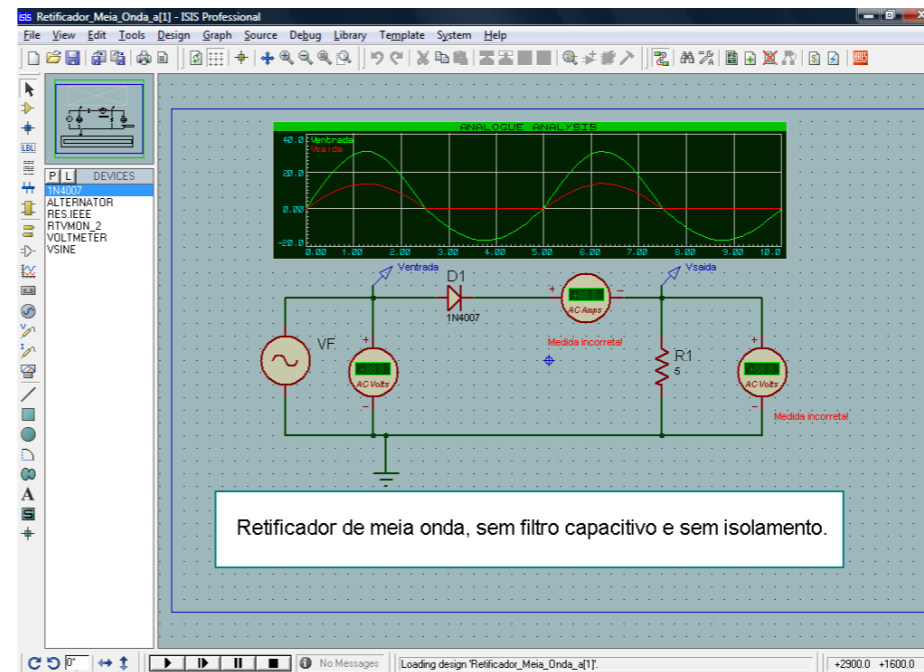
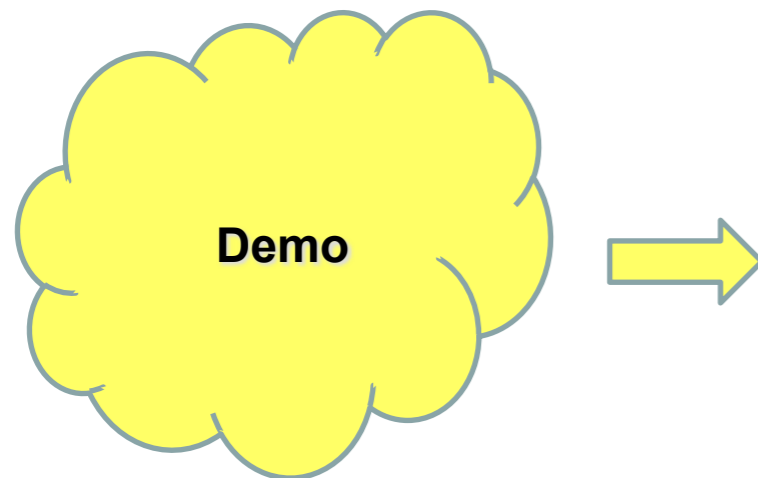
Retificador de meia onda

Forma de onda resultante:

$$V_{medio} = \frac{V_m}{\pi} = 0,318 \cdot V_m$$



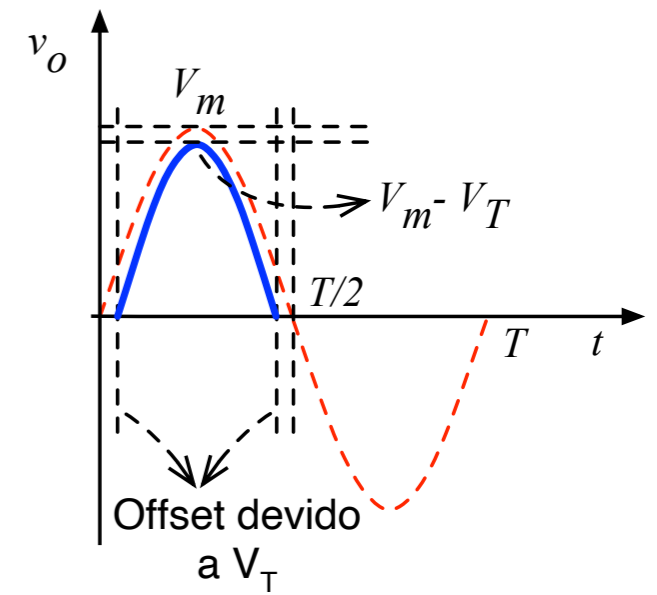
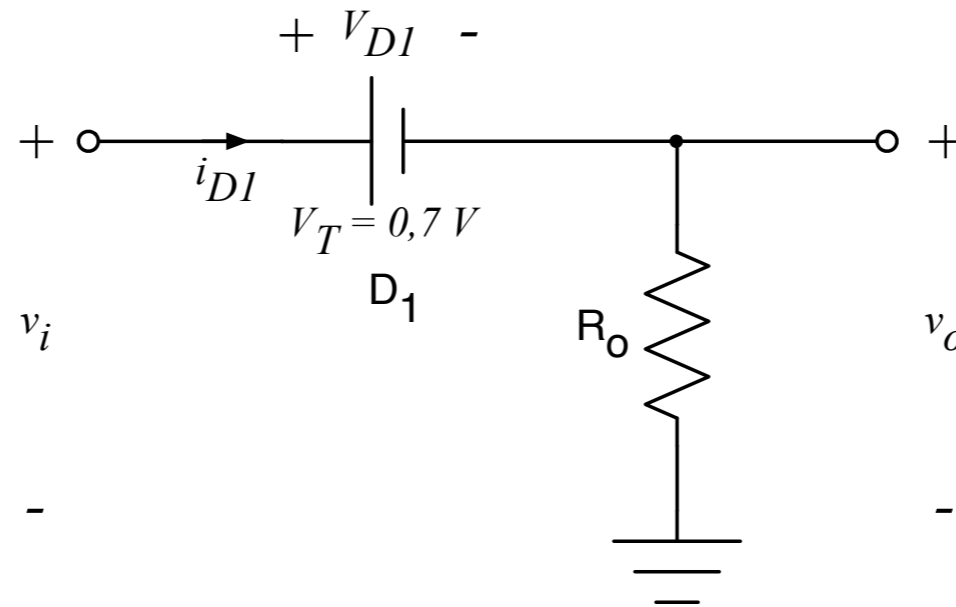
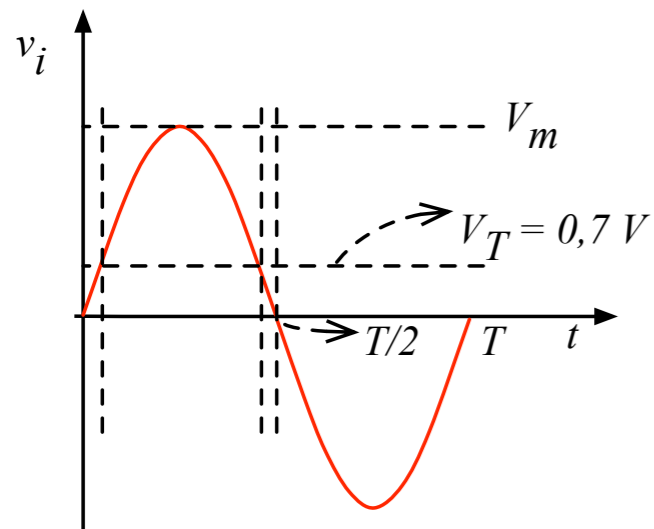
Retificador de meia onda



Demo:
• Princípio de funcionamento.

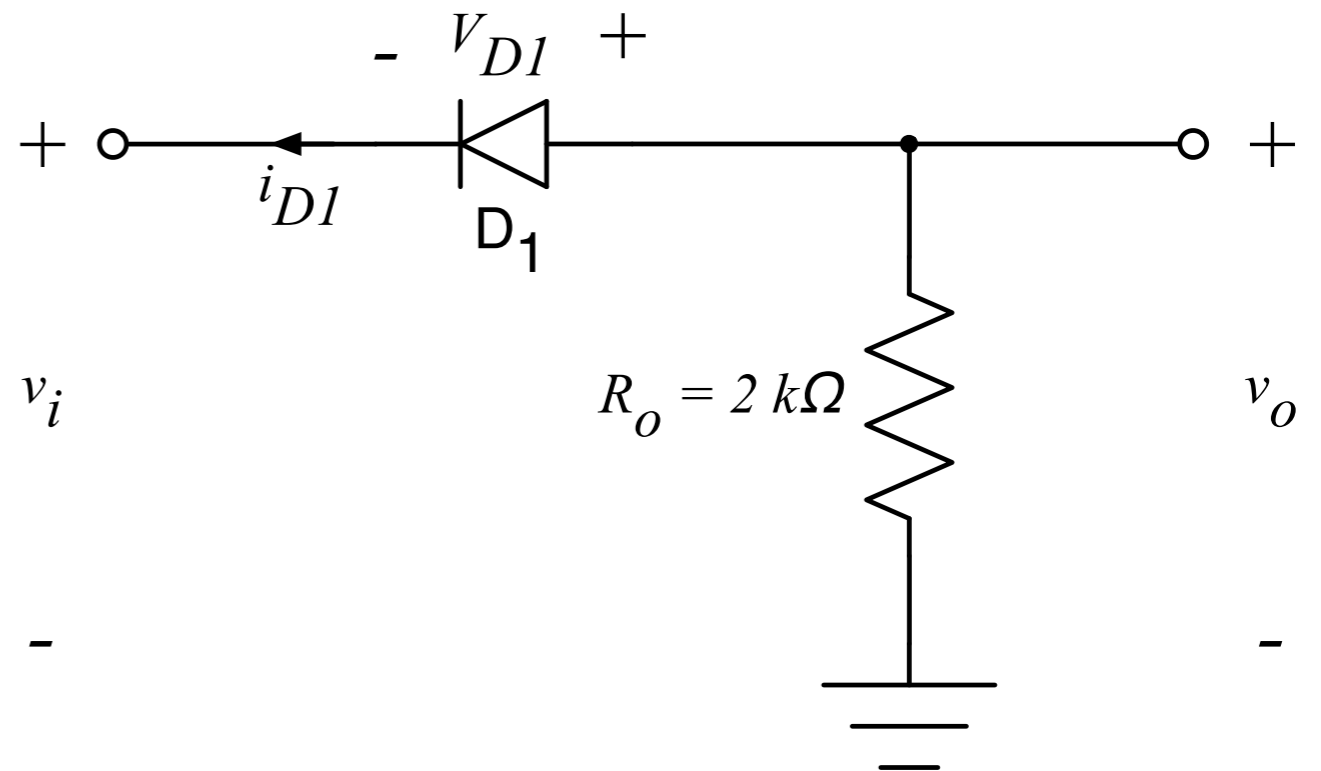
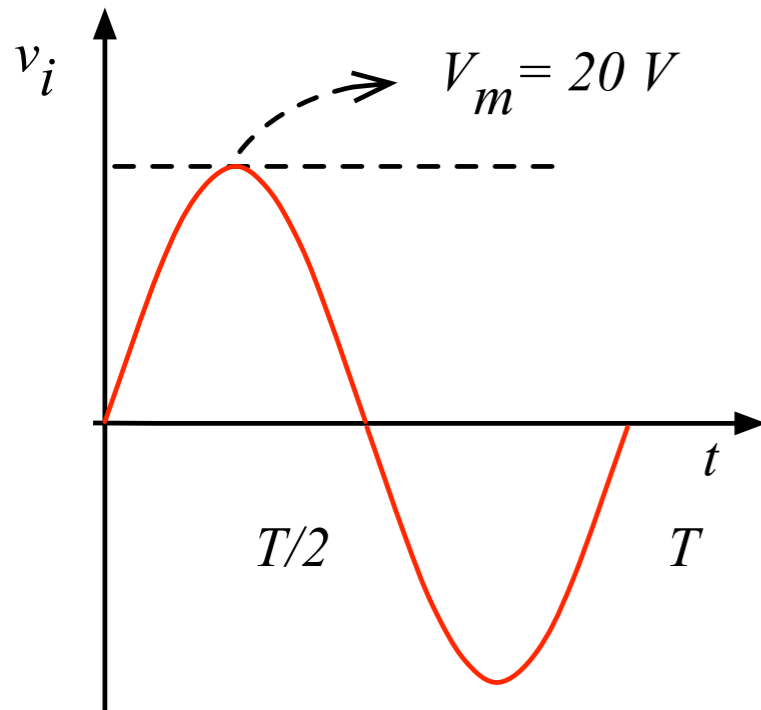
Retificador de meia onda

Efeito da queda de tensão direta do diodo:



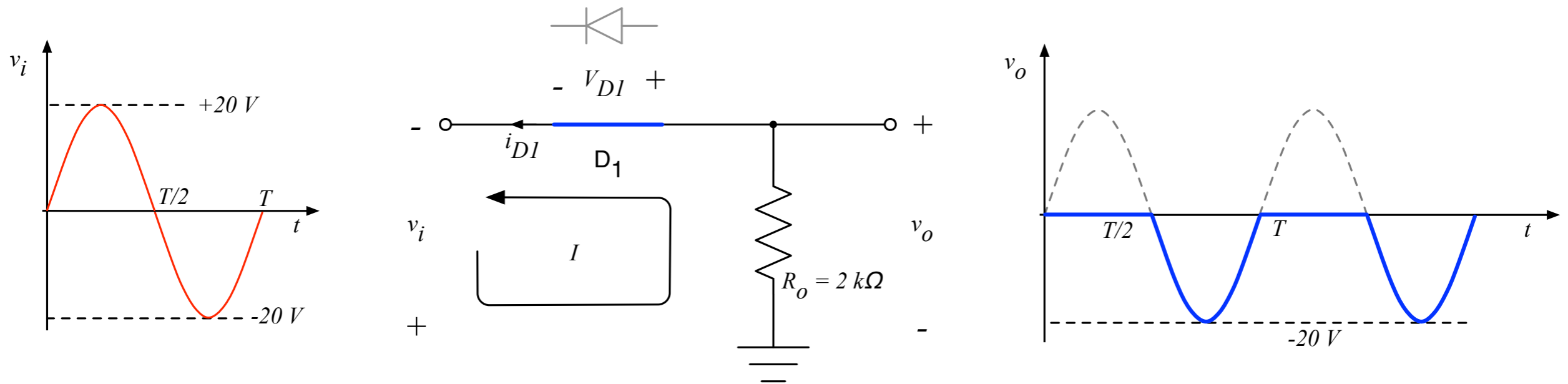
Retificador de meia onda

Analisando um circuito modificado:



Retificador de meia onda

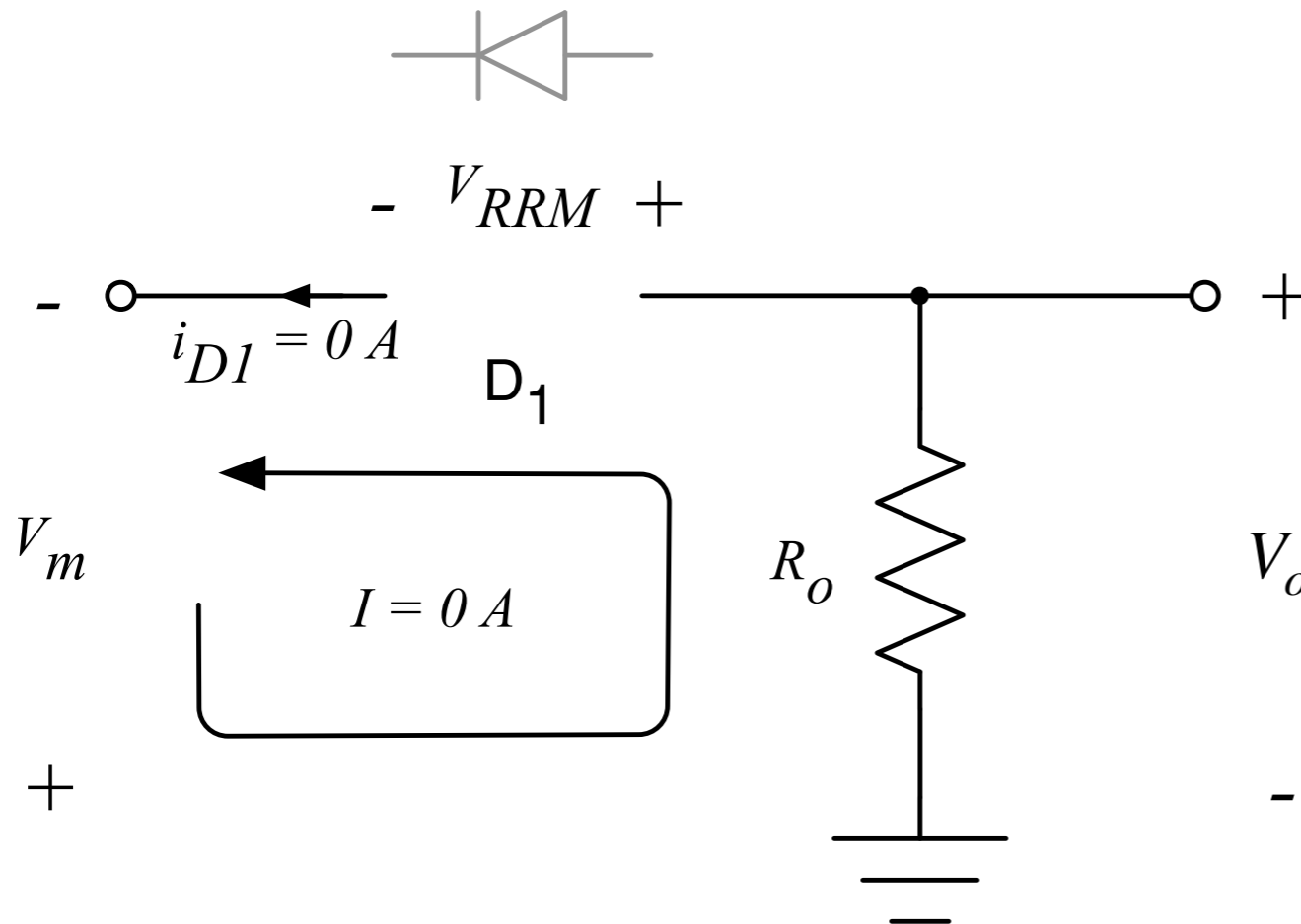
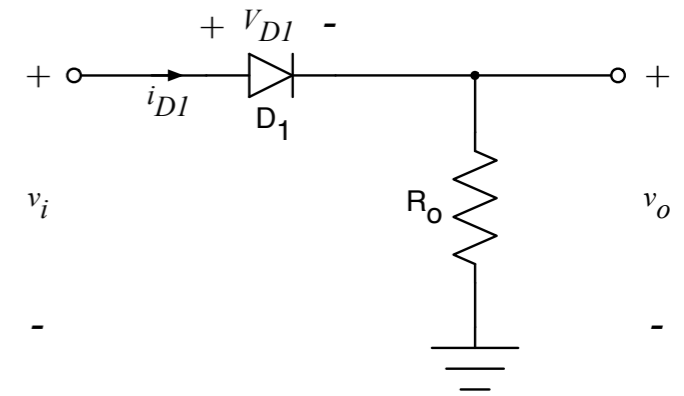
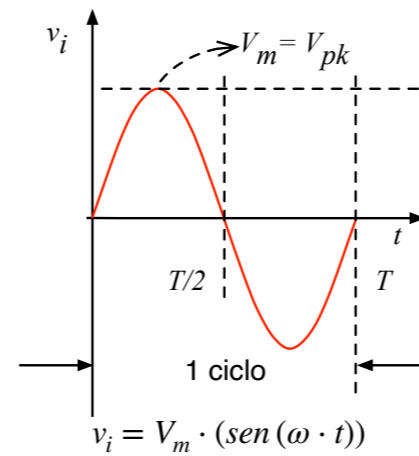
Analisando um circuito modificado:



Retificador de meia onda

Determinando a tensão máxima reversa:

$$V_{RRM} = V_m$$



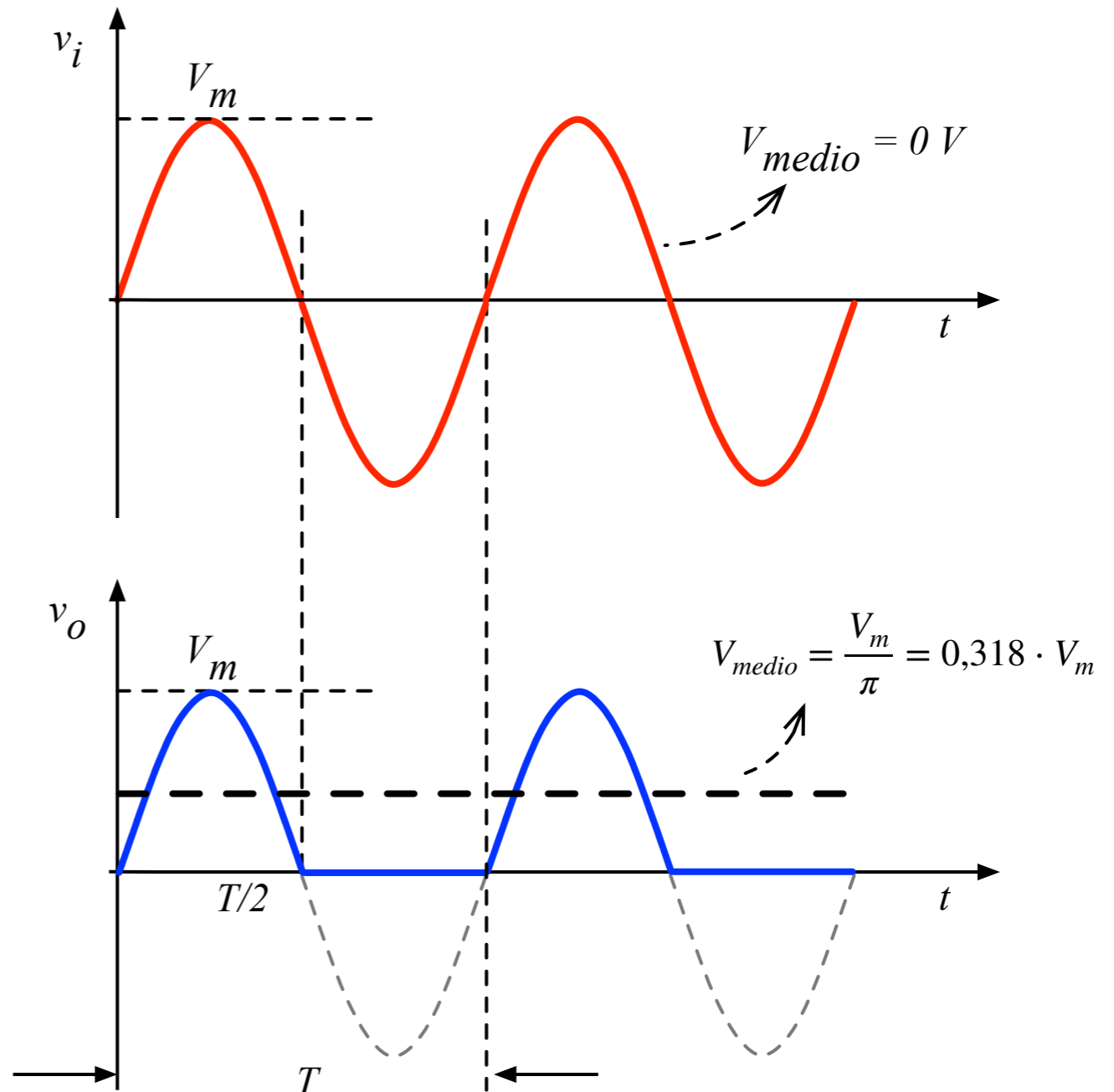
Retificador de meia onda

Determinando a tensão média de saída:

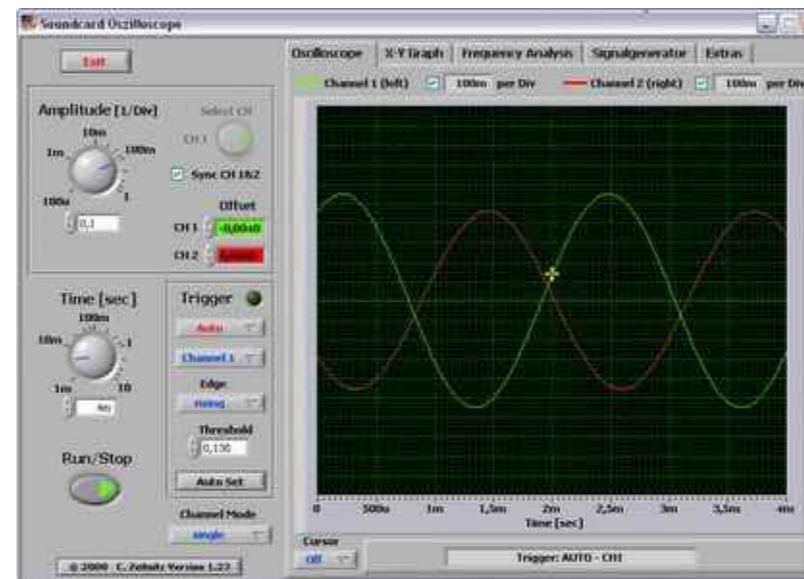
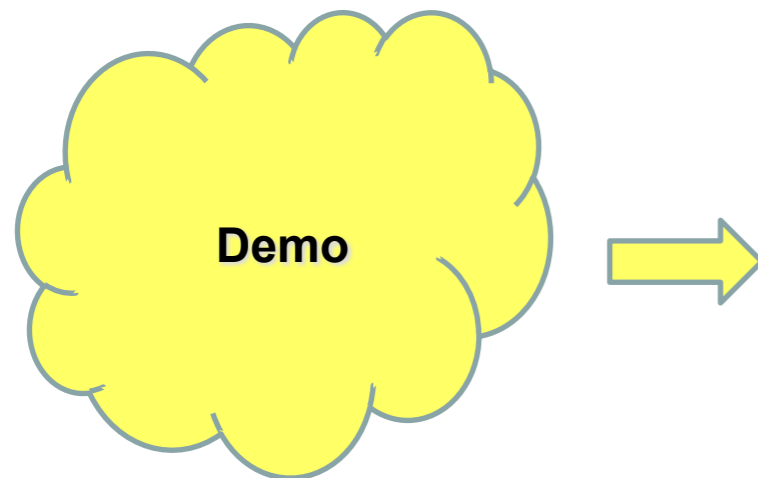
$$V_{medio} = \frac{1}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} V_m \cdot \text{sen}(t) dt$$

$$V_{medio} = \frac{V_m}{\pi}$$

$$V_{medio} = 0,318 \cdot V_m$$



Retificador de meia onda



Demo:

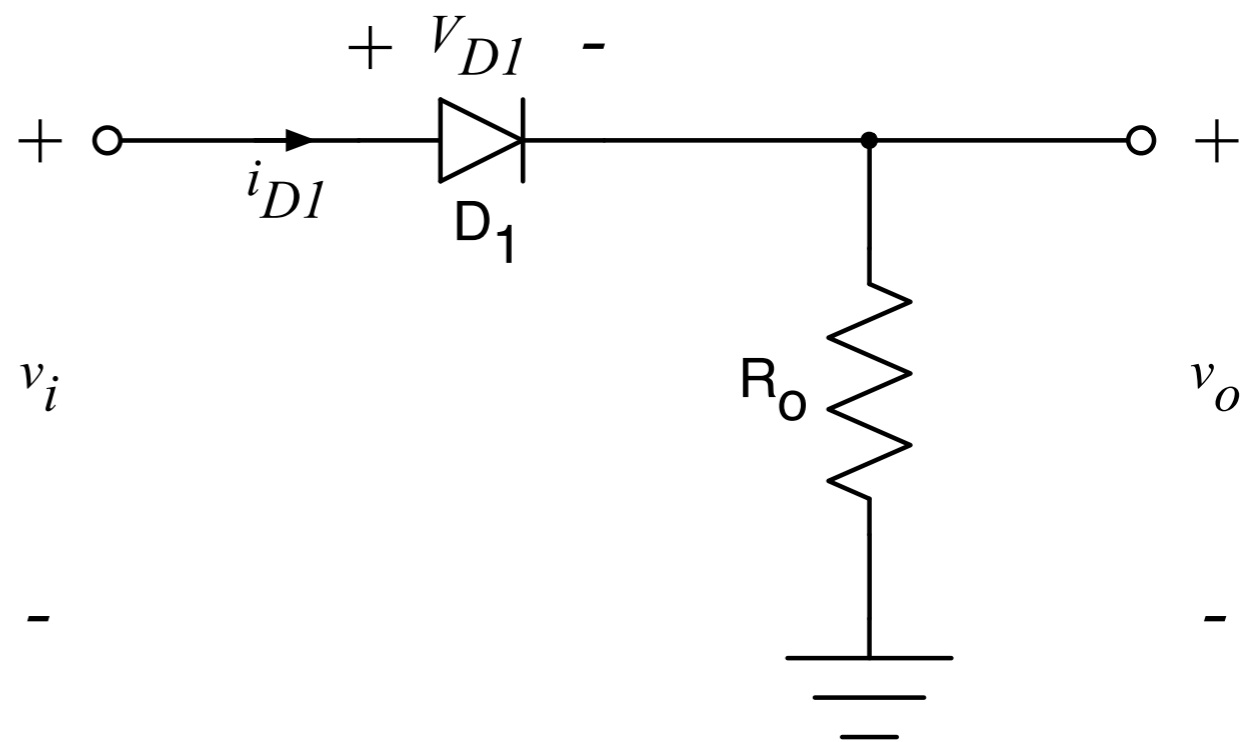
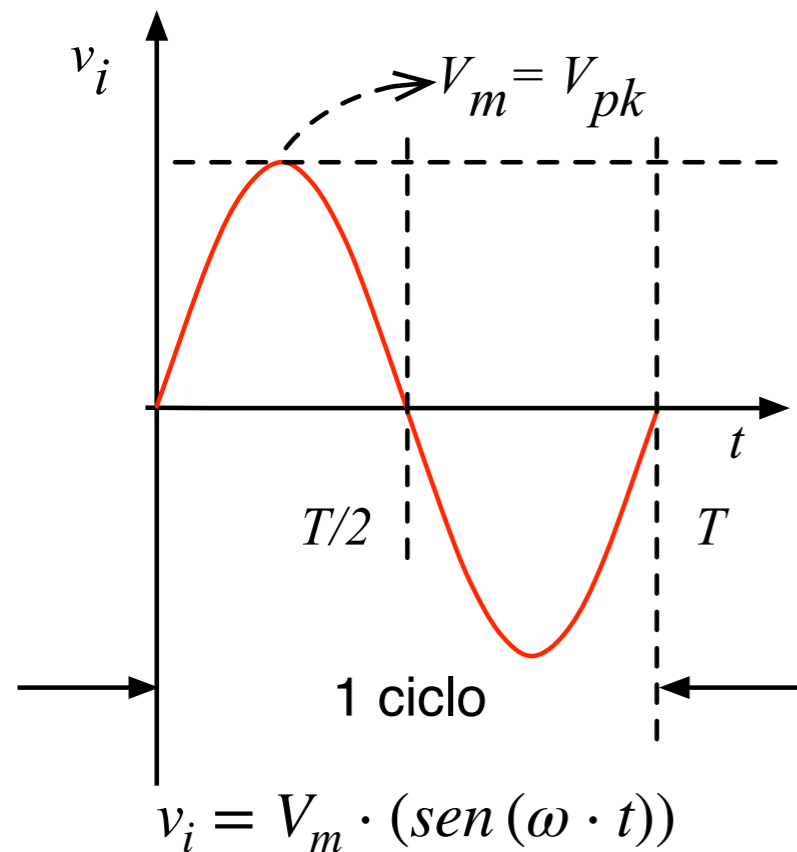
- Retificador de meia onda;
- Tensão média na saída;
- Tensão reversa no diodo.

Retificador de meia onda

Considerando o circuito abaixo e os dados ao lado, determine:

- Tensão média na saída;
- Tensão de pico na saída;
- Tensão reversa sobre o diodo;
- Corrente média na saída.

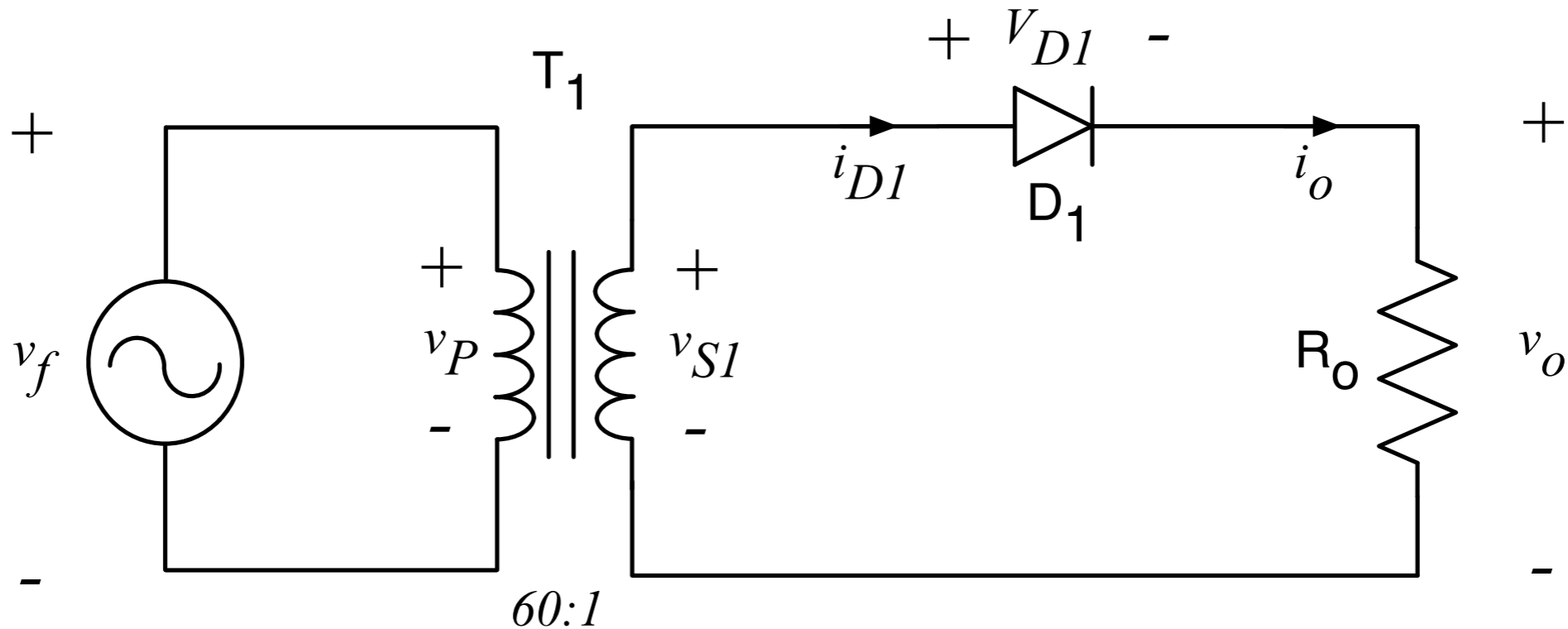
- $V_m = 10\text{ V}$;
- $R_o = 5\ \Omega$;
- $D_1 = \textit{ideal}$.



Retificador de meia onda

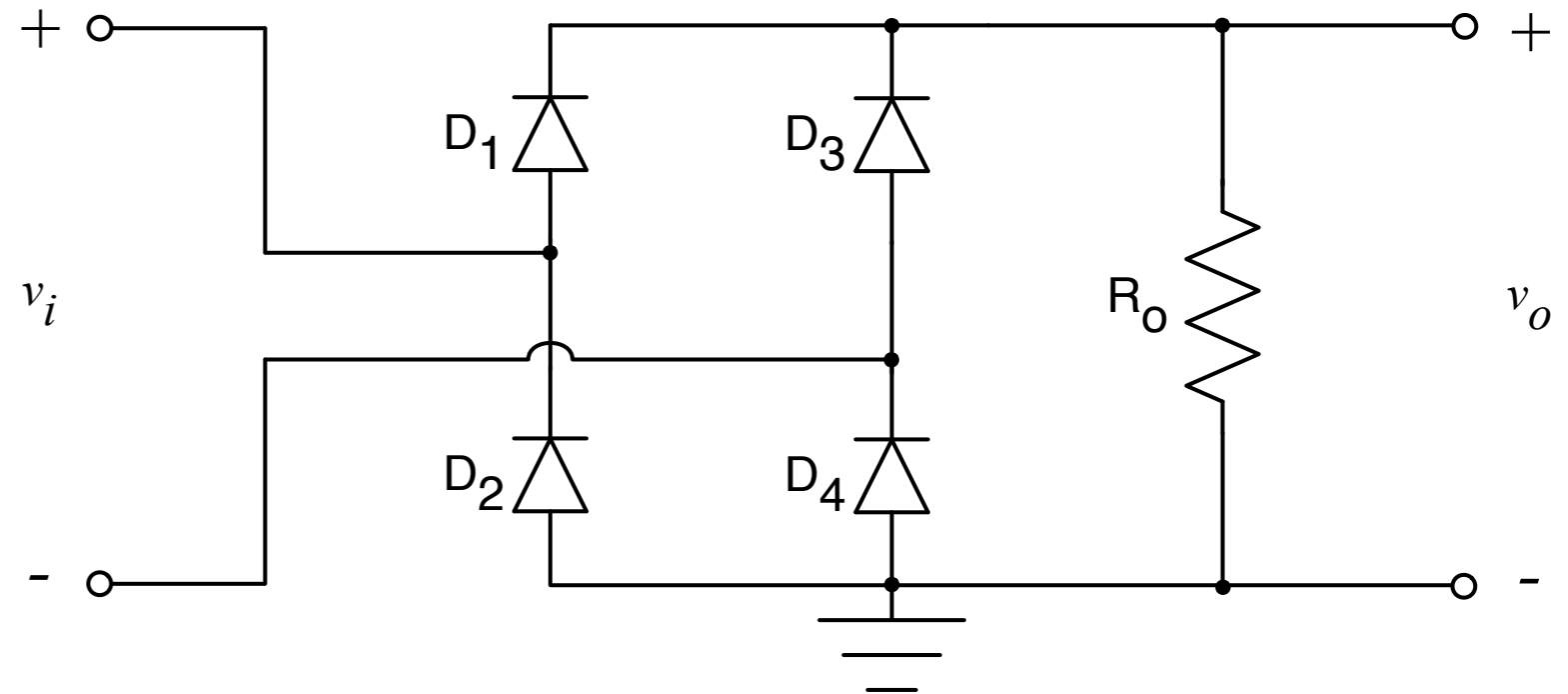
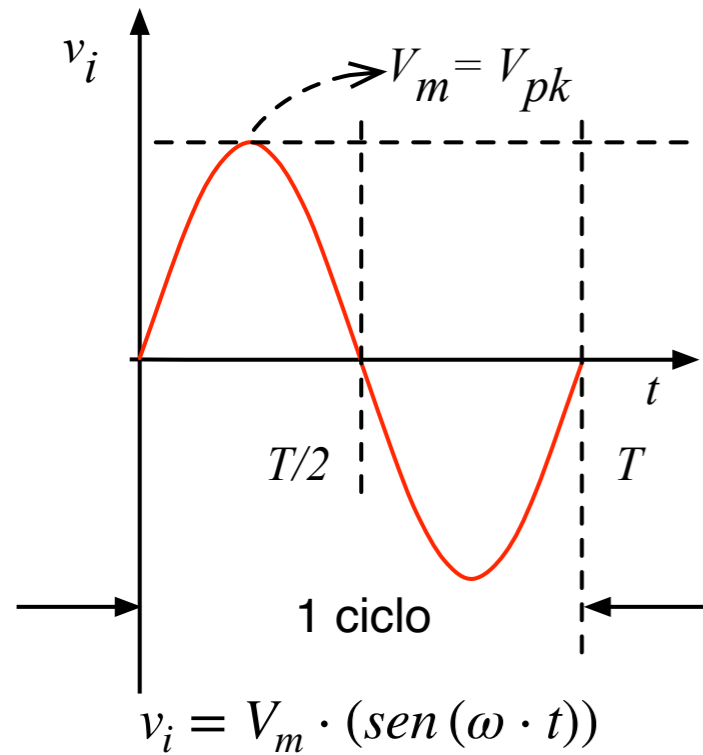
Considerando o circuito e os dados abaixo, determine:

- Tensão eficaz no primário de T_1 ;
 - Tensão eficaz no secundário de T_1 ;
 - Tensão média na saída;
 - Tensão de pico na saída;
 - Tensão reversa sobre o diodo;
 - Corrente média na saída.
- $v_f(t) = 311 \cdot \text{sen}(377 \cdot t) \text{ V}$;
 - $R_o = 5 \Omega$;
 - $D_1 = \text{ideal}$;
 - $T_1 = 60:1$.



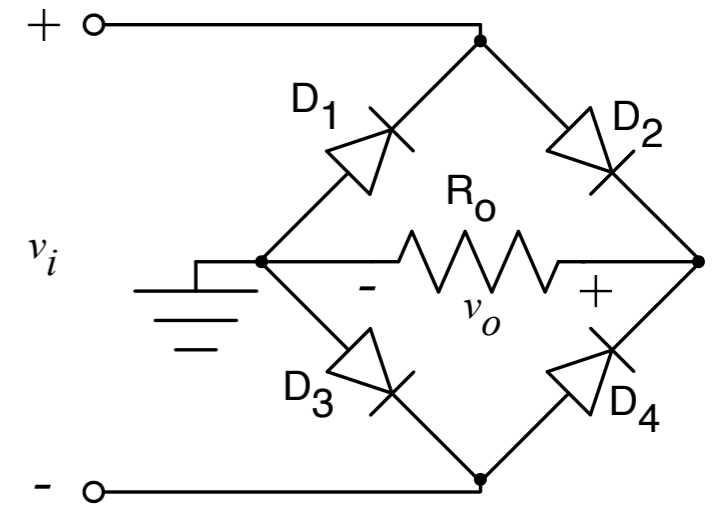
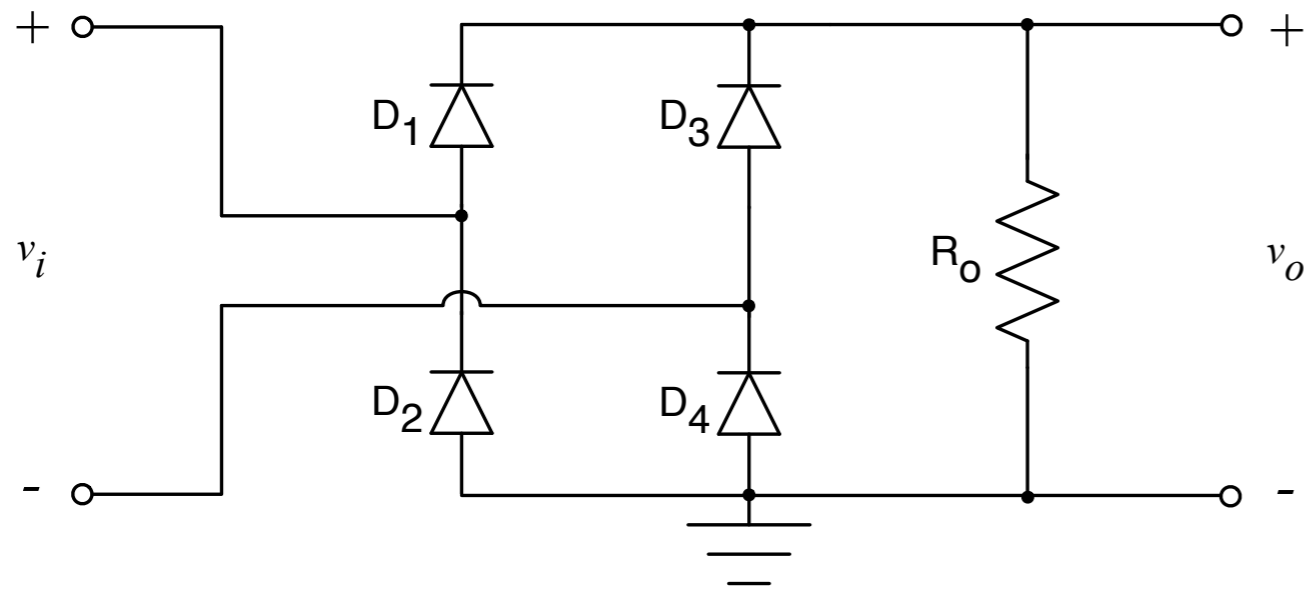
Retificador de onda completa em ponte

Configuração em ponte, circuito para análise:



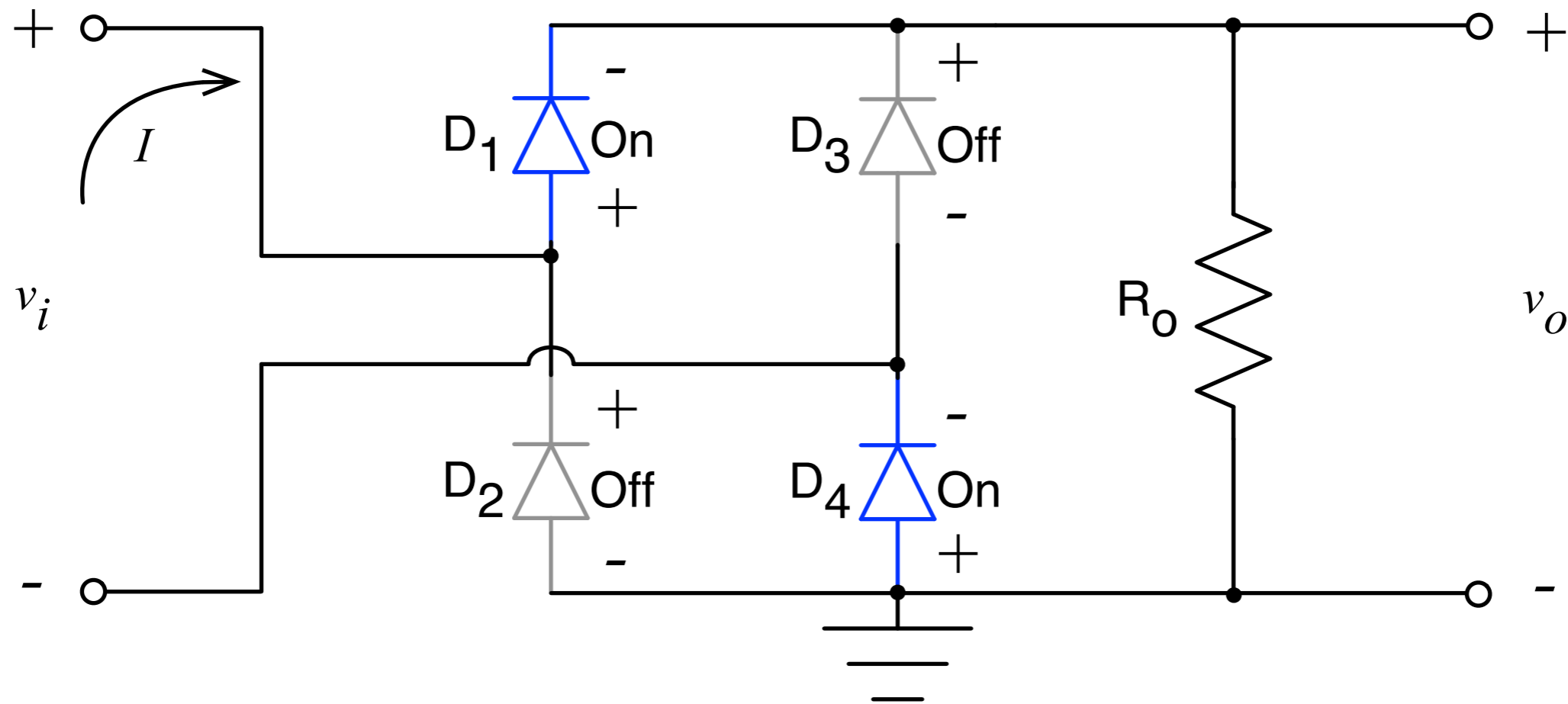
Retificador de onda completa em ponte

Configuração em ponte, desenho alternativo:



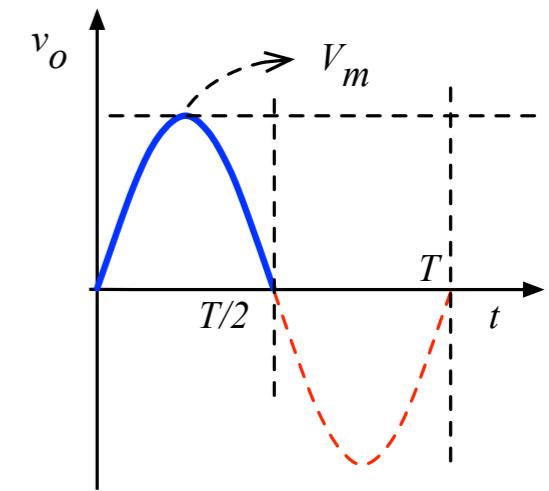
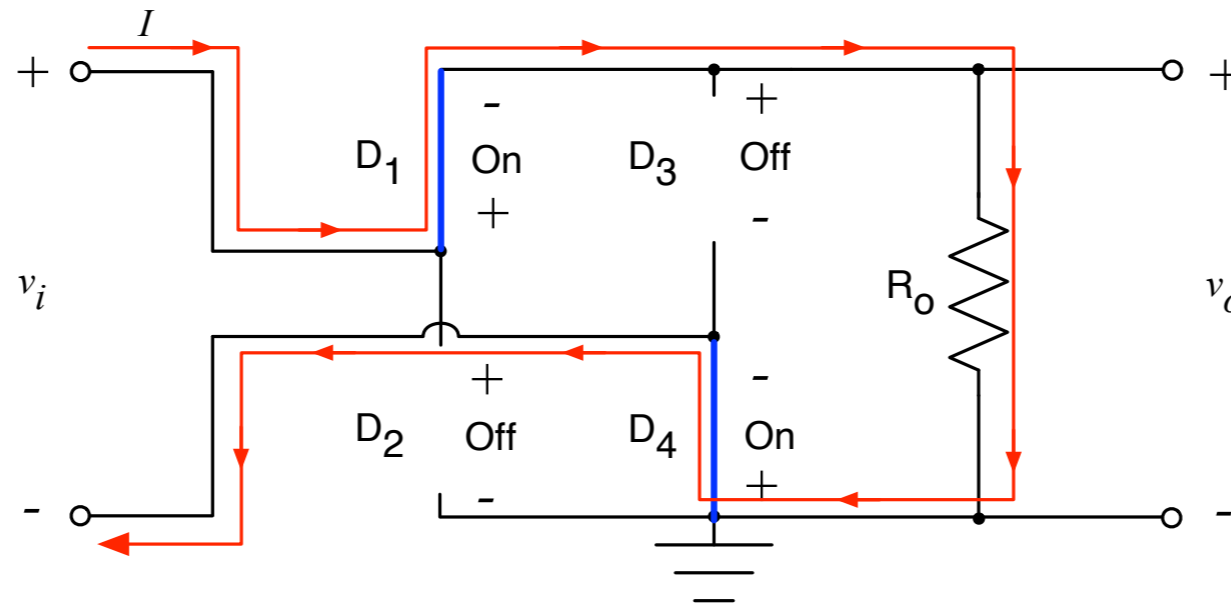
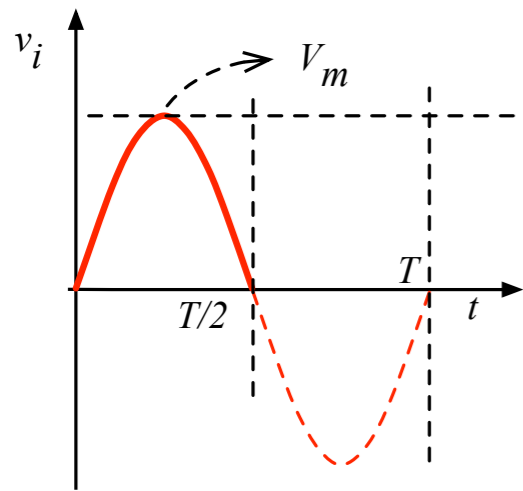
Retificador de onda completa em ponte

Região de condução (0 até $T/2$):



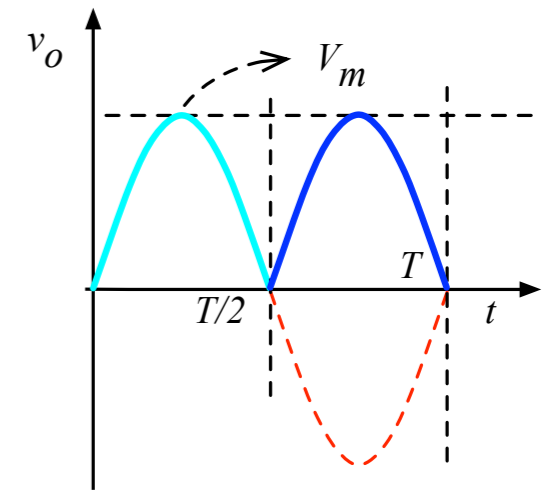
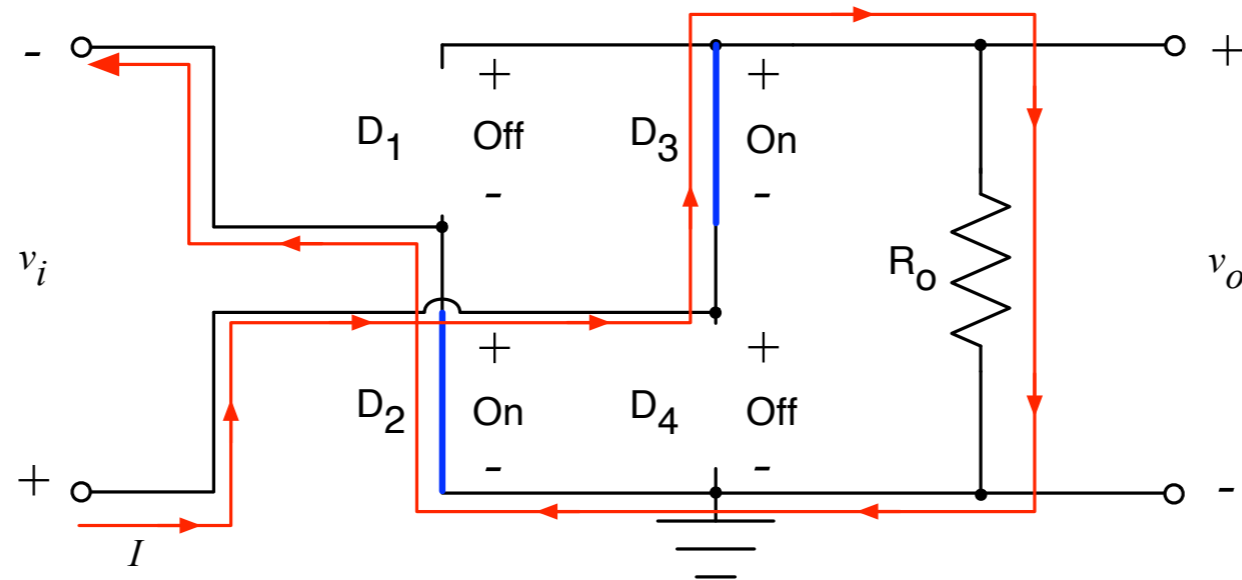
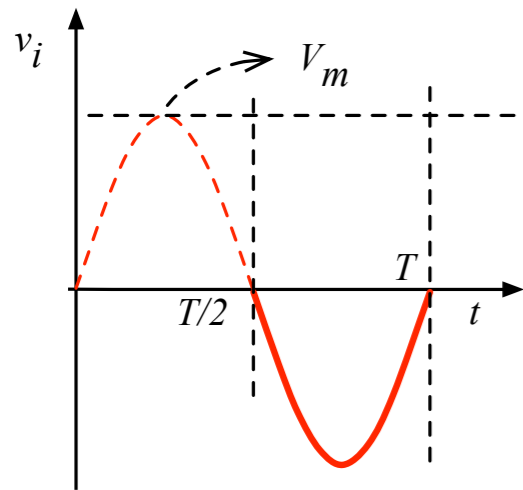
Retificador de onda completa em ponte

Região de condução (0 até $T/2$), caminho da corrente:



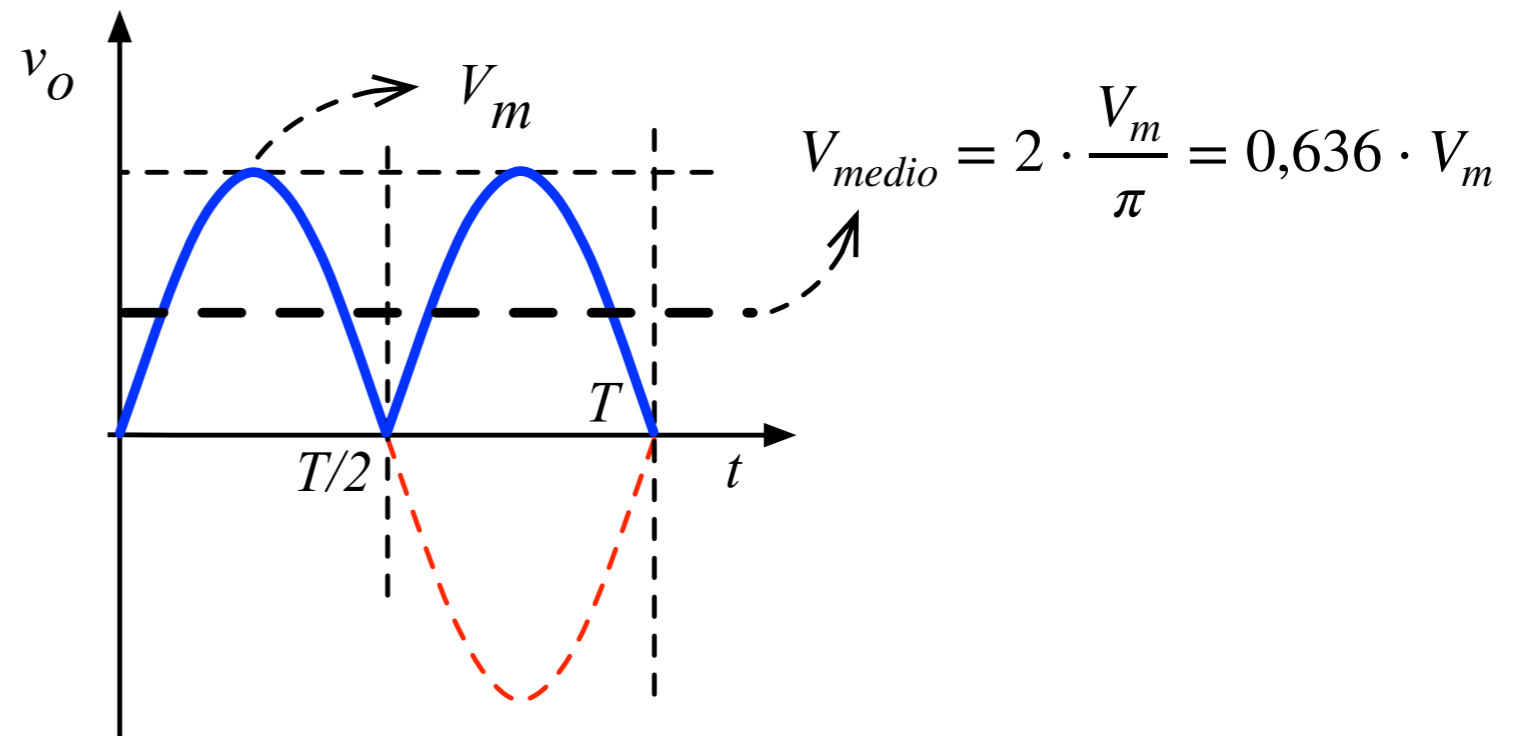
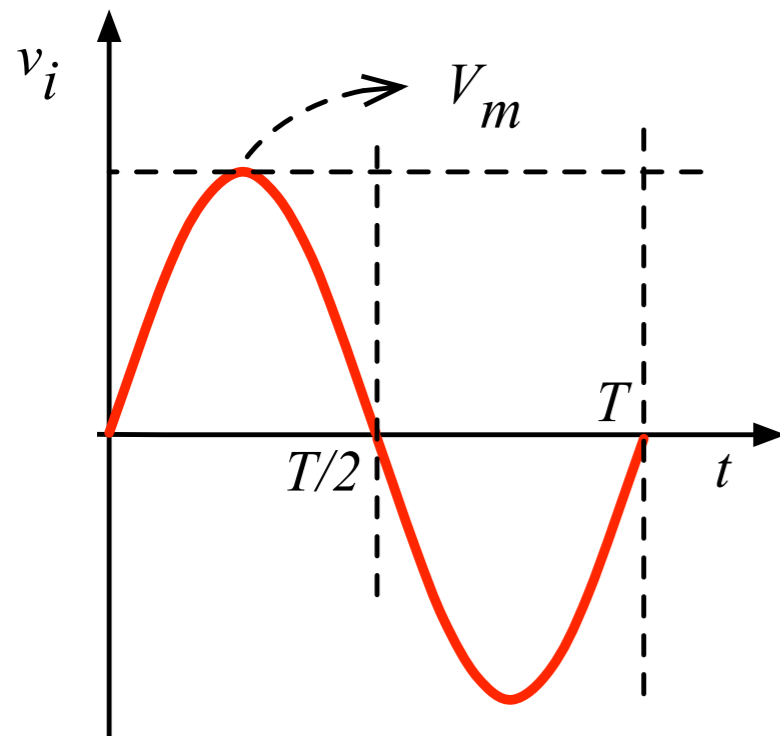
Retificador de onda completa em ponte

Região de condução ($T/2$ até T), caminho da corrente:

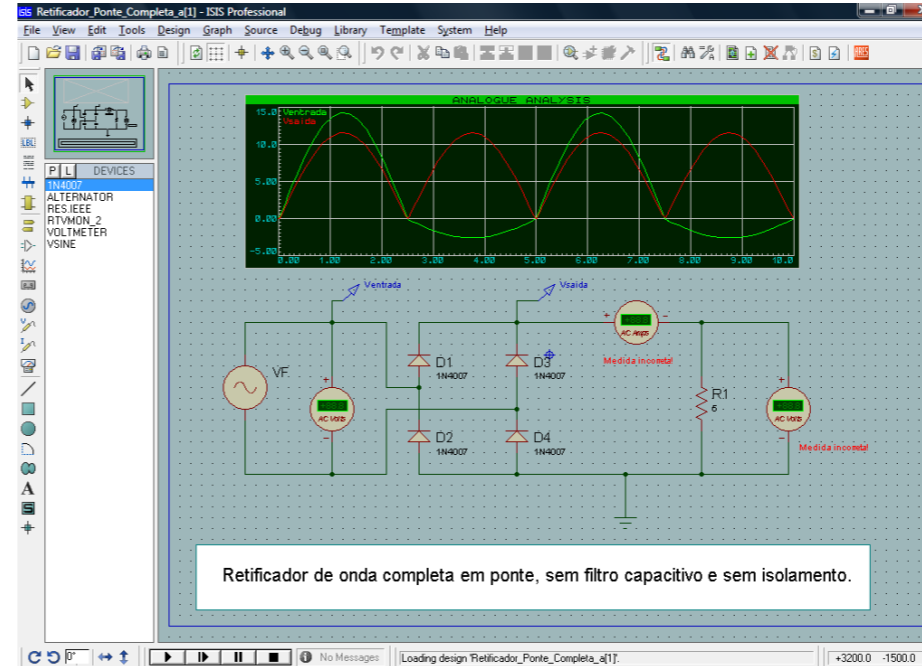
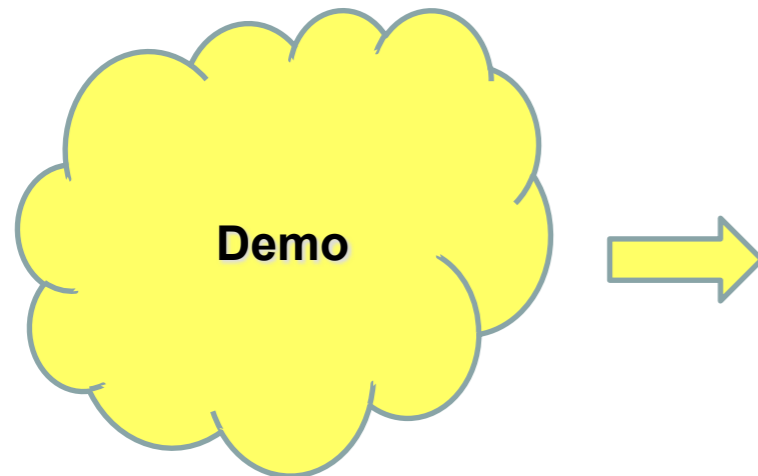


Retificador de onda completa em ponte

Forma de onda resultante:



Retificador de onda completa em ponte

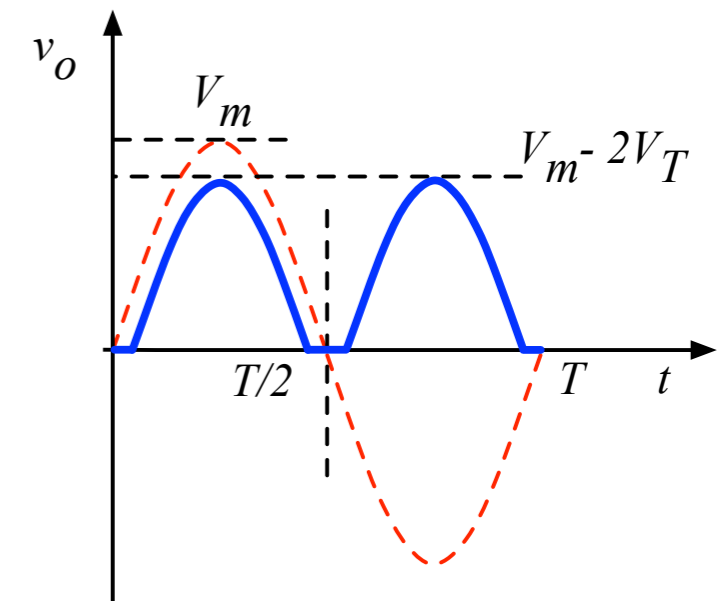
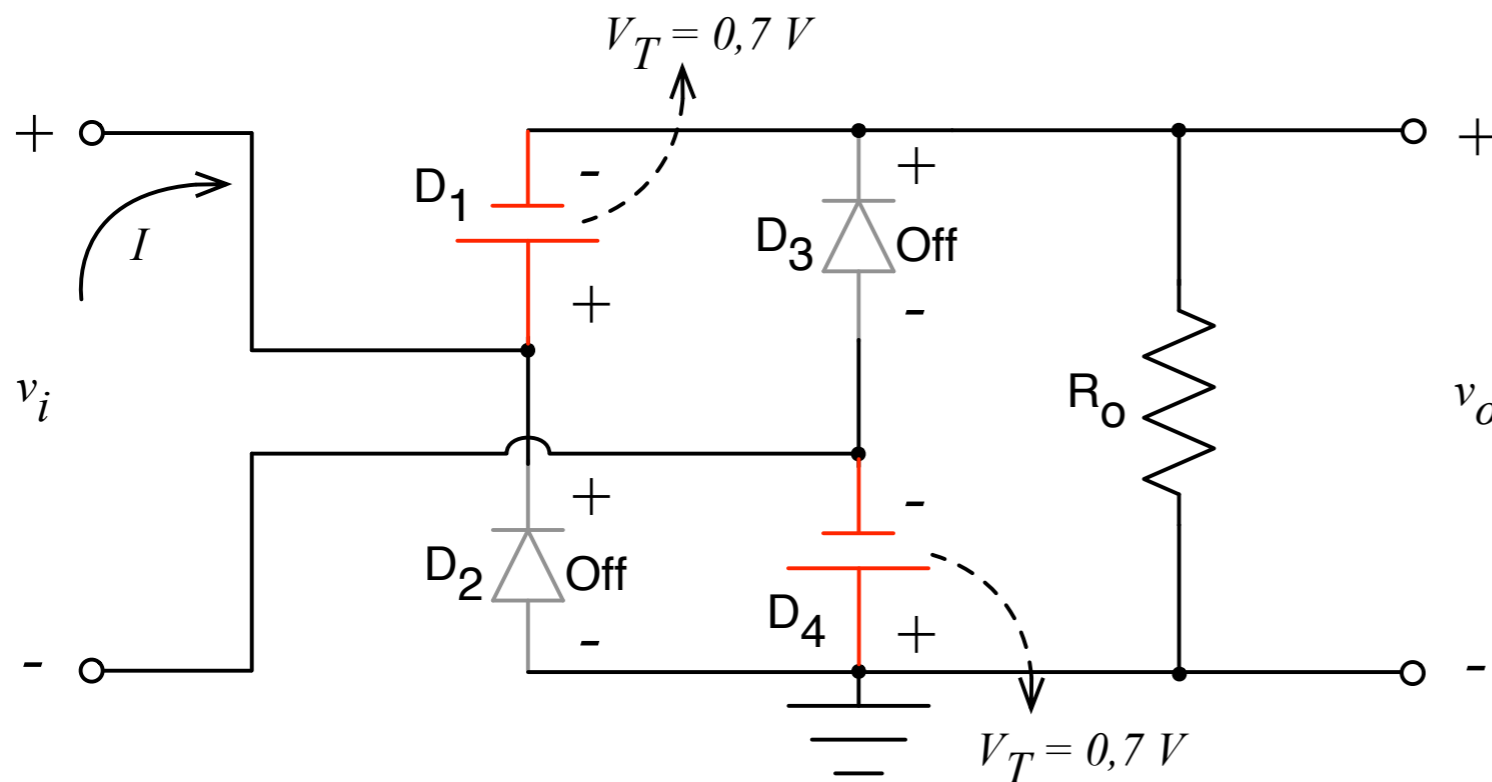


Demo:

- Princípio de funcionamento.

Retificador de onda completa em ponte

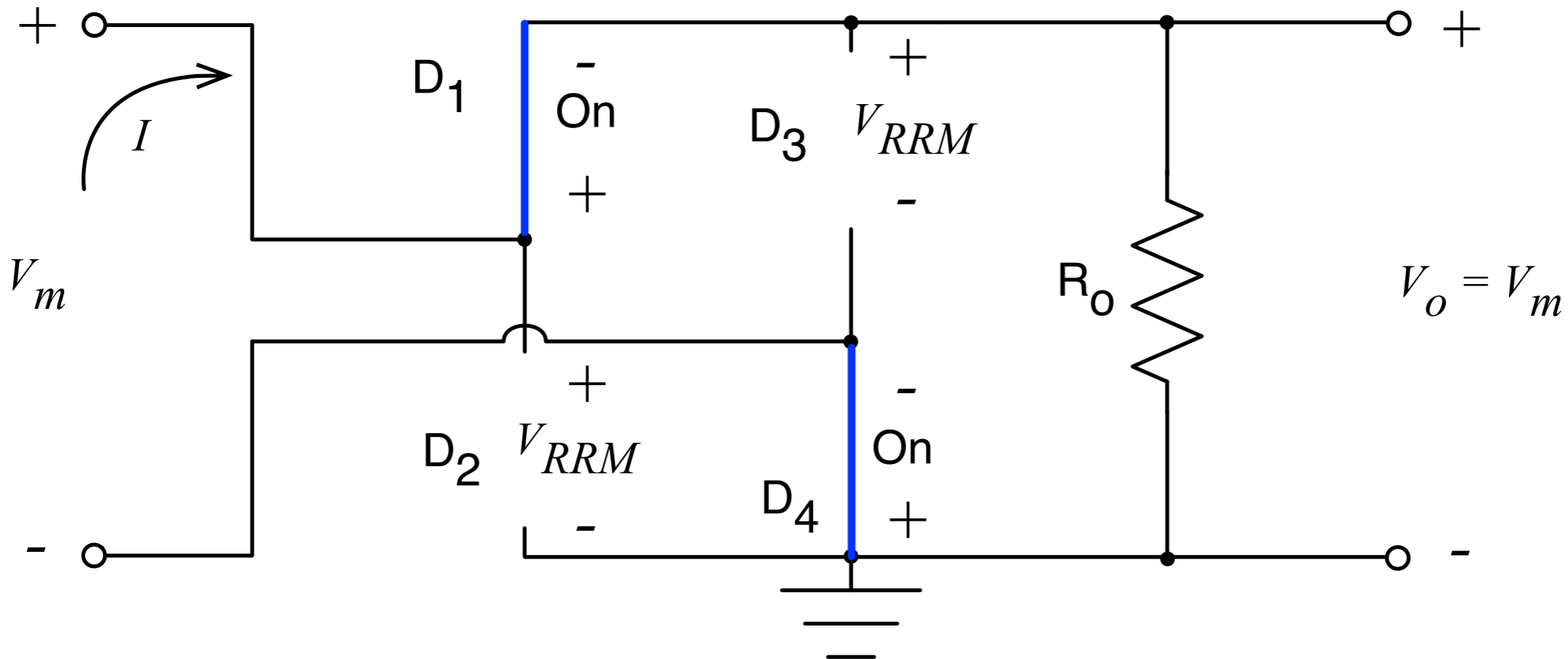
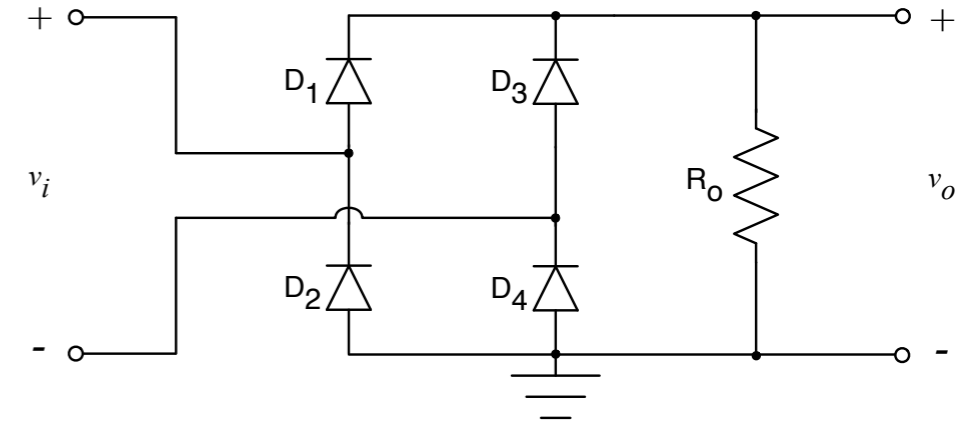
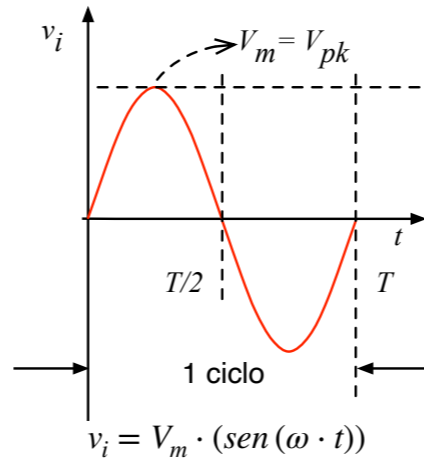
Efeito da queda de tensão direta do diodo:



Retificador de onda completa em ponte

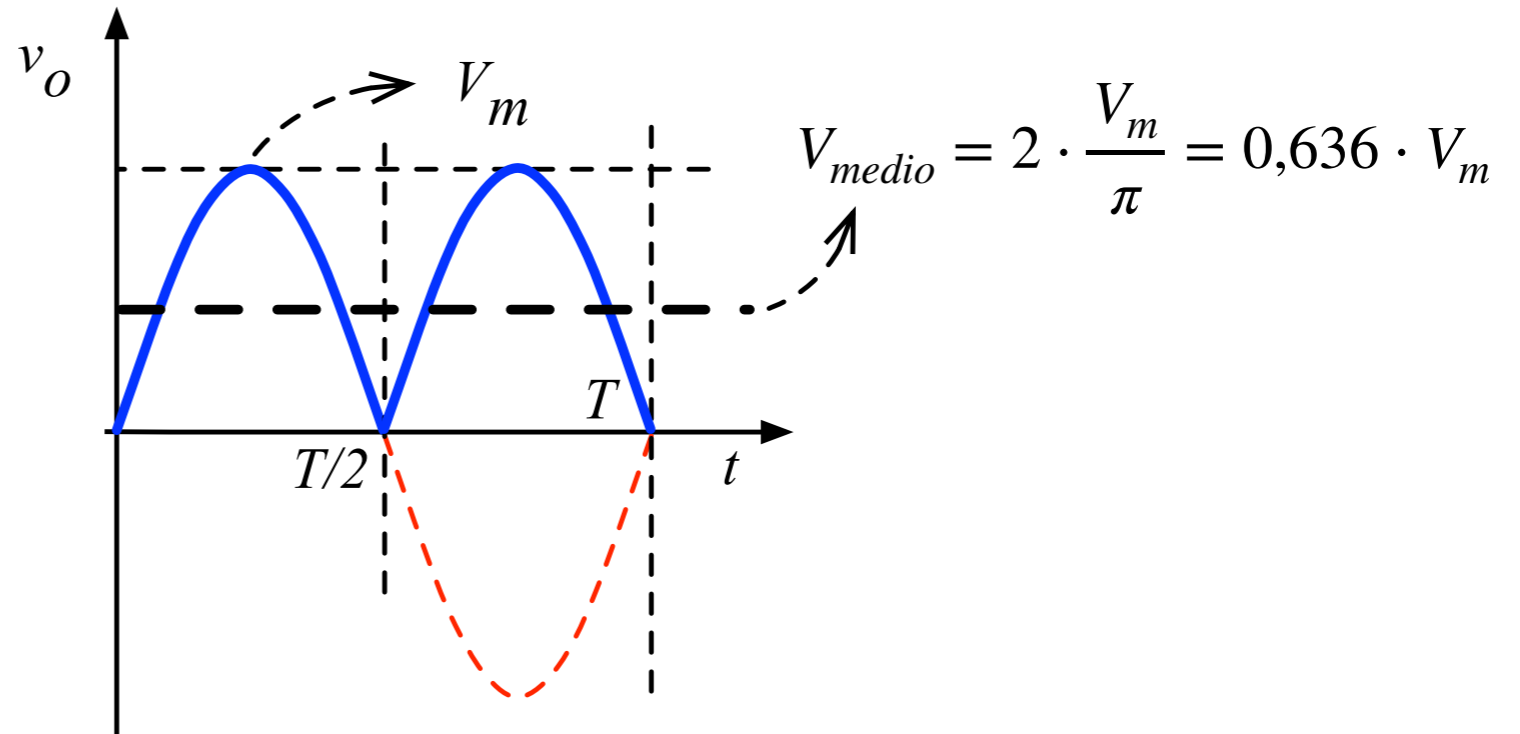
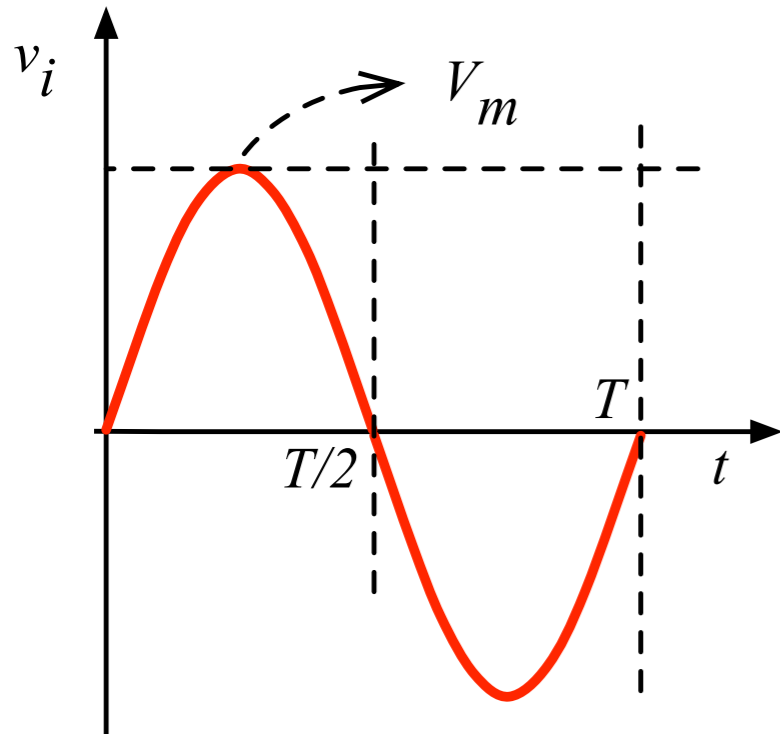
Determinando a tensão máxima reversa:

$$V_{RRM} = V_m$$



Retificador de onda completa em ponte

Determinando a tensão média de saída:



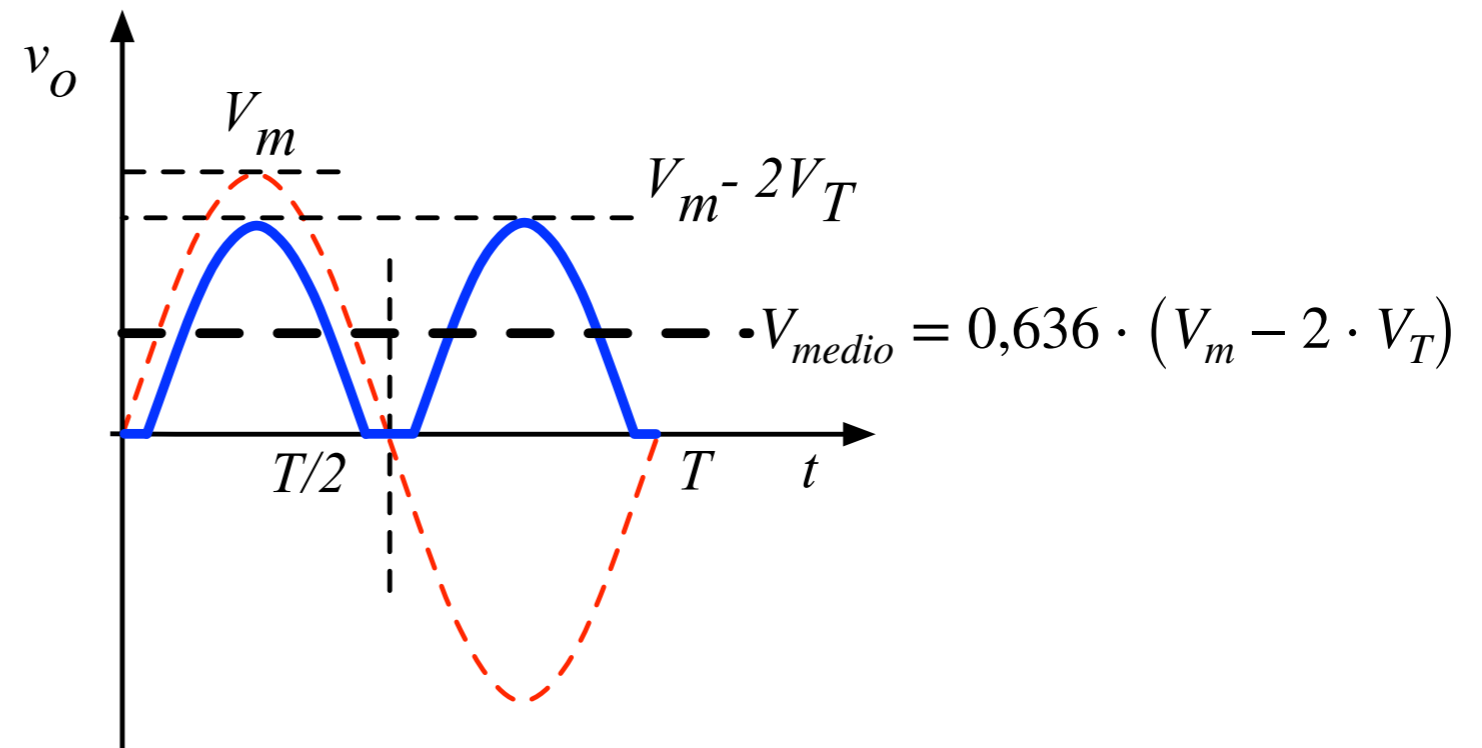
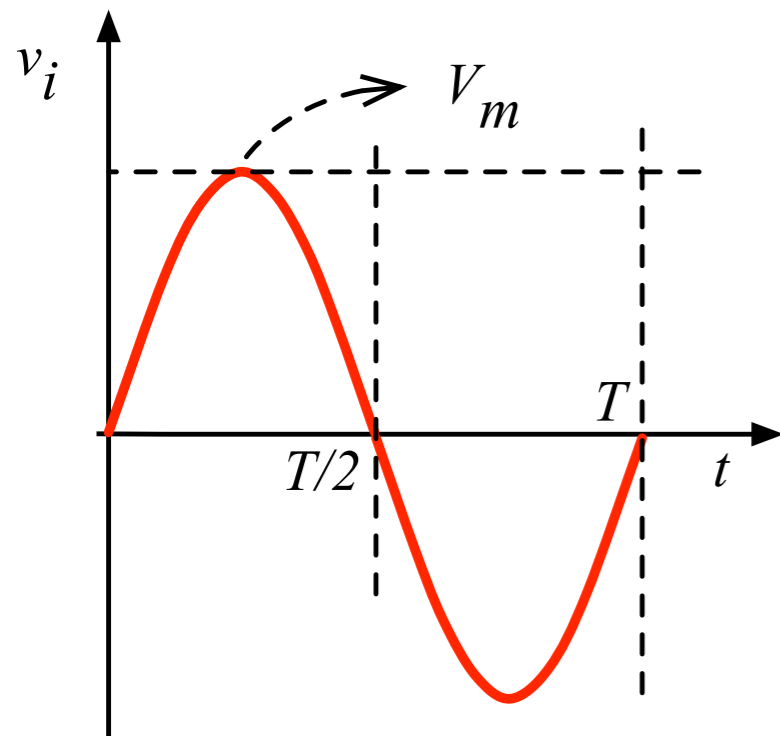
$$V_{medio} = 2 \cdot \frac{1}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} V_m \cdot \text{sen}(t) dt$$

$$V_{medio} = 2 \cdot \frac{V_m}{\pi}$$

$$V_{medio} = 0,636 \cdot V_m$$

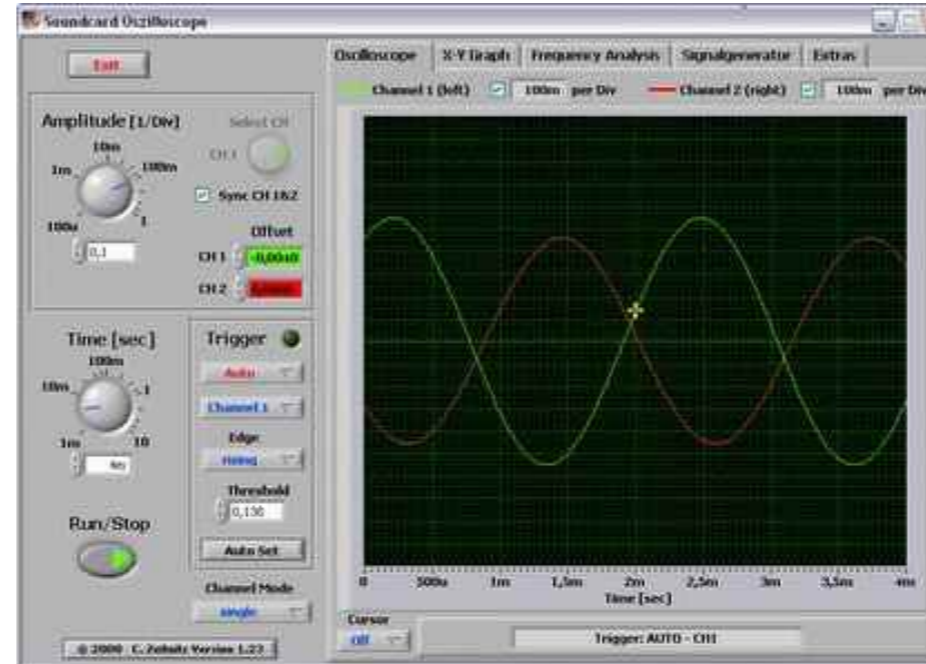
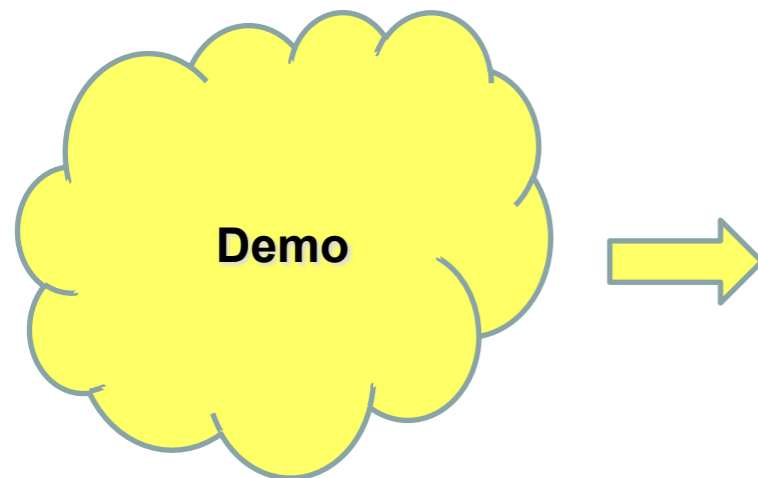
Retificador de onda completa em ponte

Determinando a tensão média de saída para diodos reais:



$$V_{medio} = 0,636 \cdot (V_m - 2 \cdot V_T)$$

Retificador de onda completa em ponte



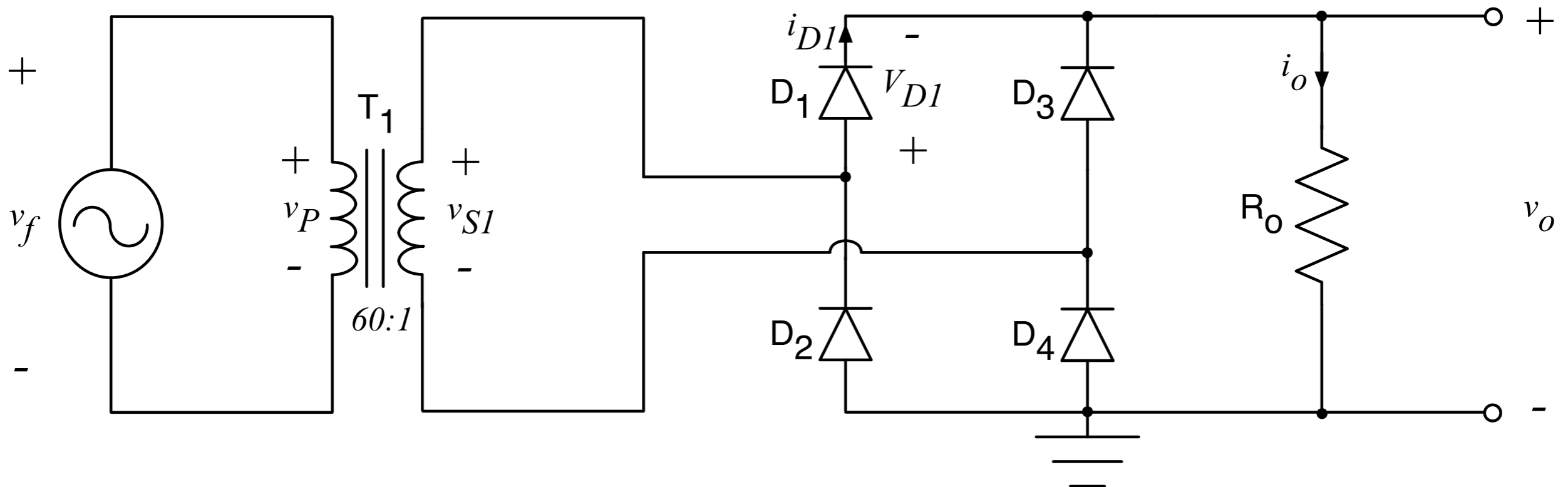
Demo:

- Retificador de onda completa;
- Tensão média na saída;
- Tensão reversa no diodo.

Retificador de onda completa em ponte

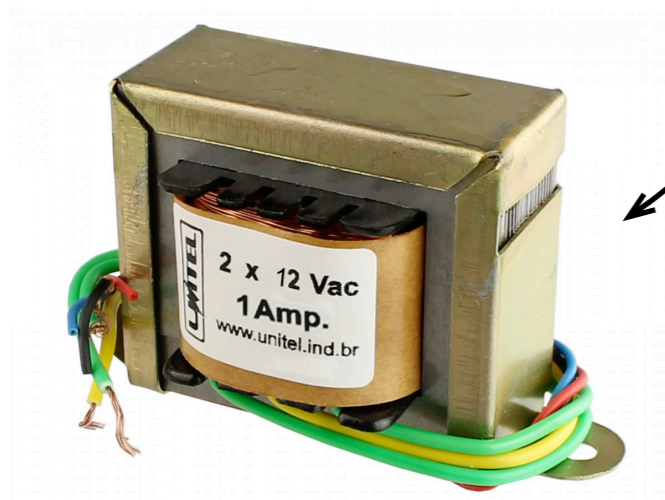
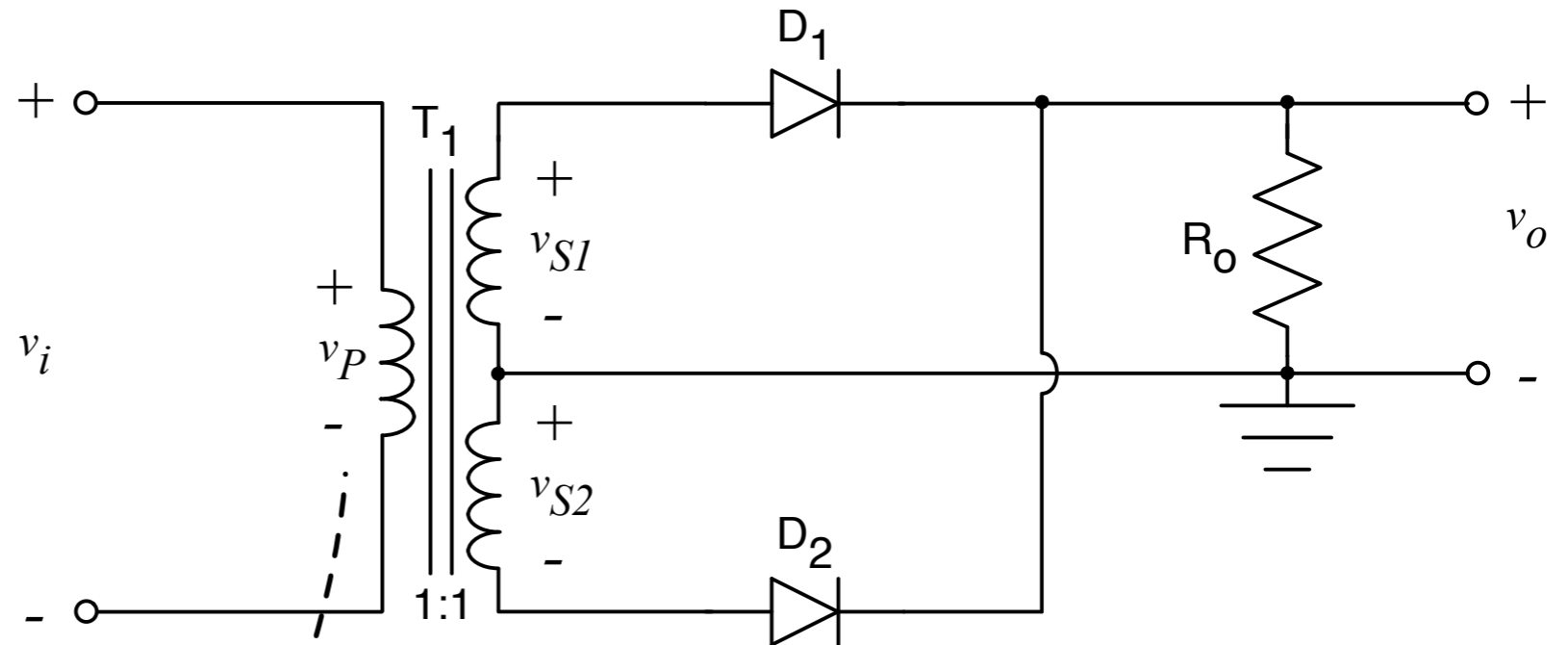
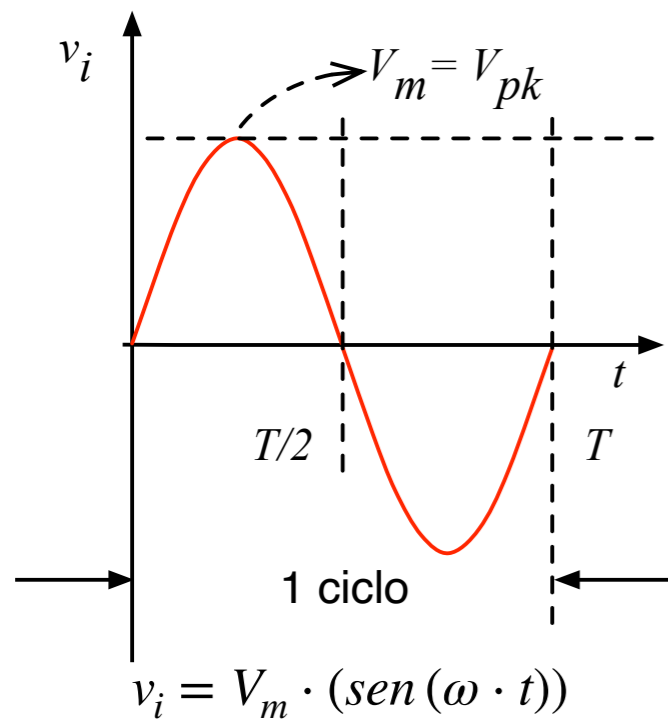
Considerando o circuito abaixo e os dados ao lado, determine:

- Tensão eficaz no primário de T_1 ;
 - Tensão eficaz no secundário de T_1 ;
 - Tensão média na saída;
 - Tensão de pico na saída;
 - Tensão reversa sobre os diodos;
 - Corrente média na saída.
- $v_f(t) = 311 \cdot \text{sen}(377 \cdot t) \text{ V}$;
 - $R_o = 5 \Omega$;
 - D_1 a $D_4 = \text{ideais}$;
 - $T_1 = 60:1$.



Retificador de onda completa com tap central

Configuração com tap (derivação) central, circuito para análise:



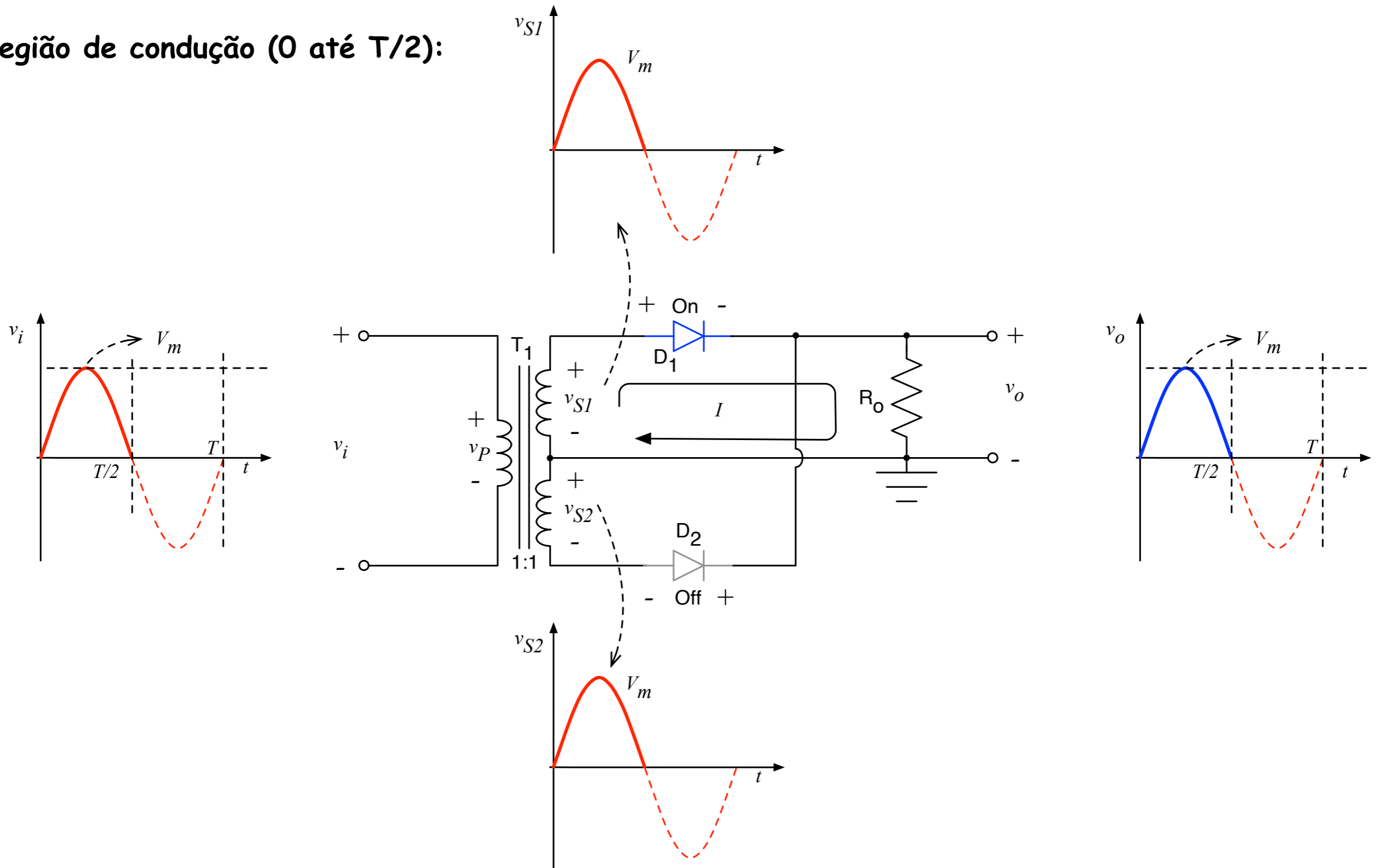
Para simplificar a análise:

$$RT = 1 : 1$$

$$v_{S1} = v_{S2} = v_p = v_i$$

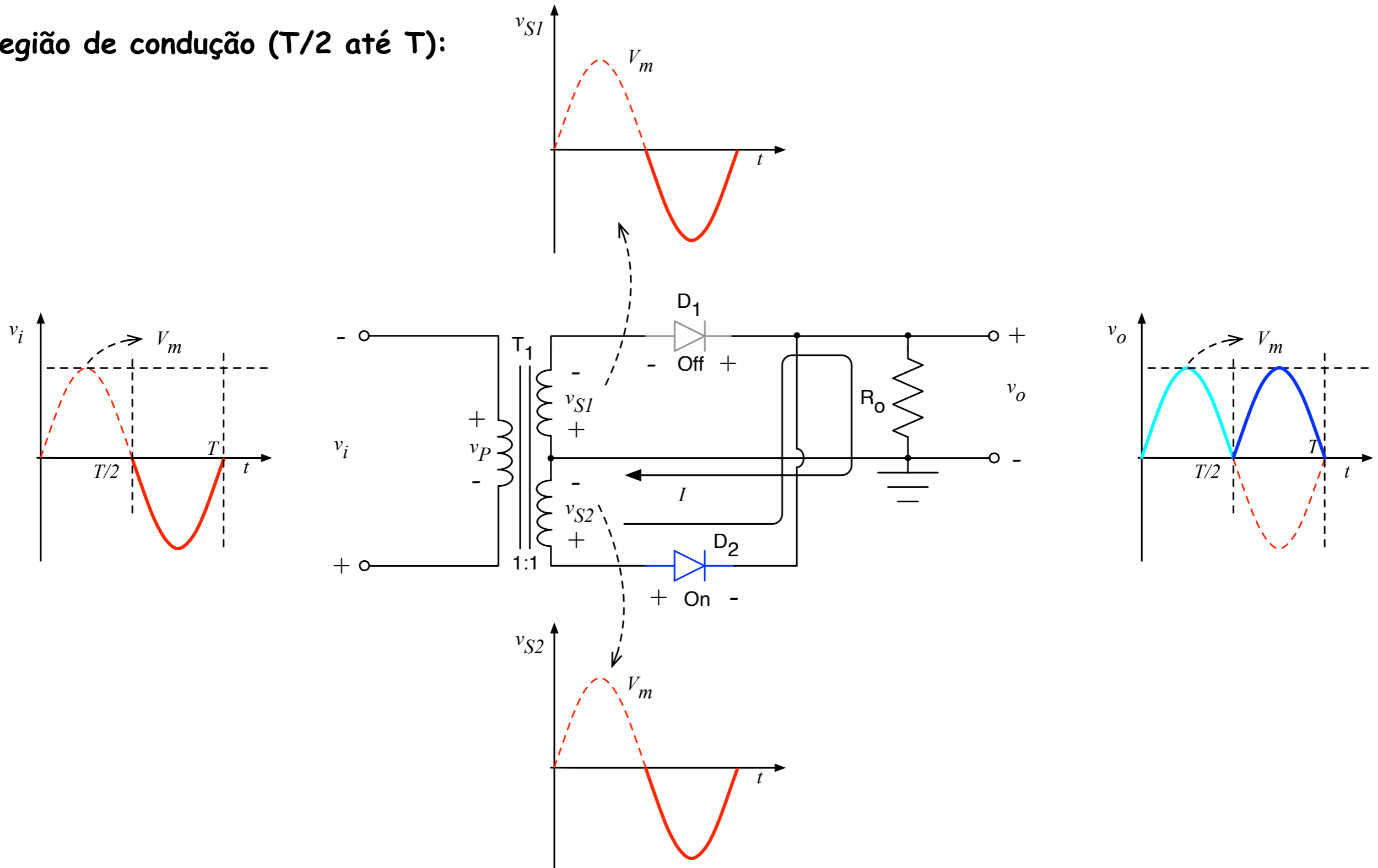
Retificador de onda completa com tap central

Região de condução (0 até $T/2$):



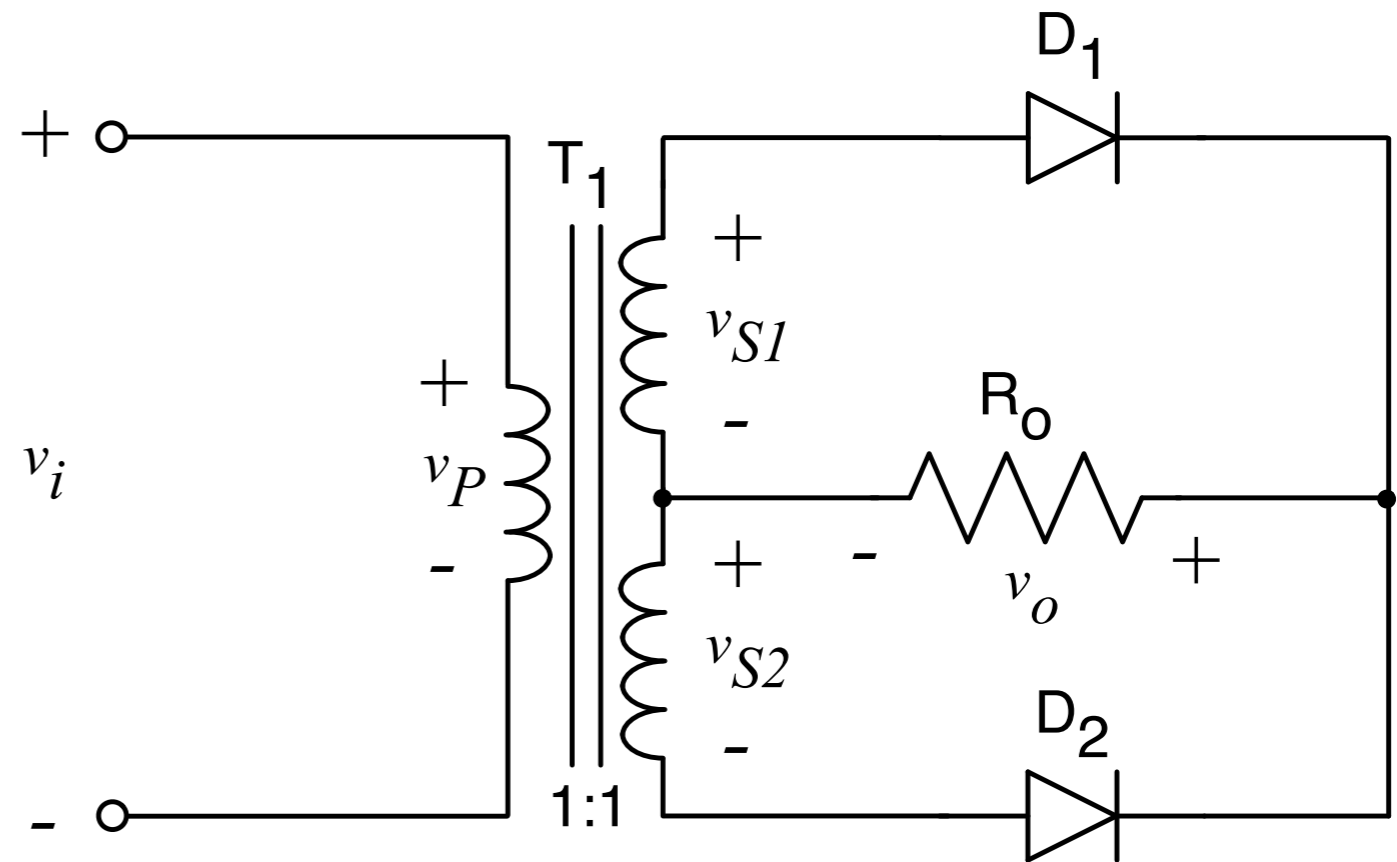
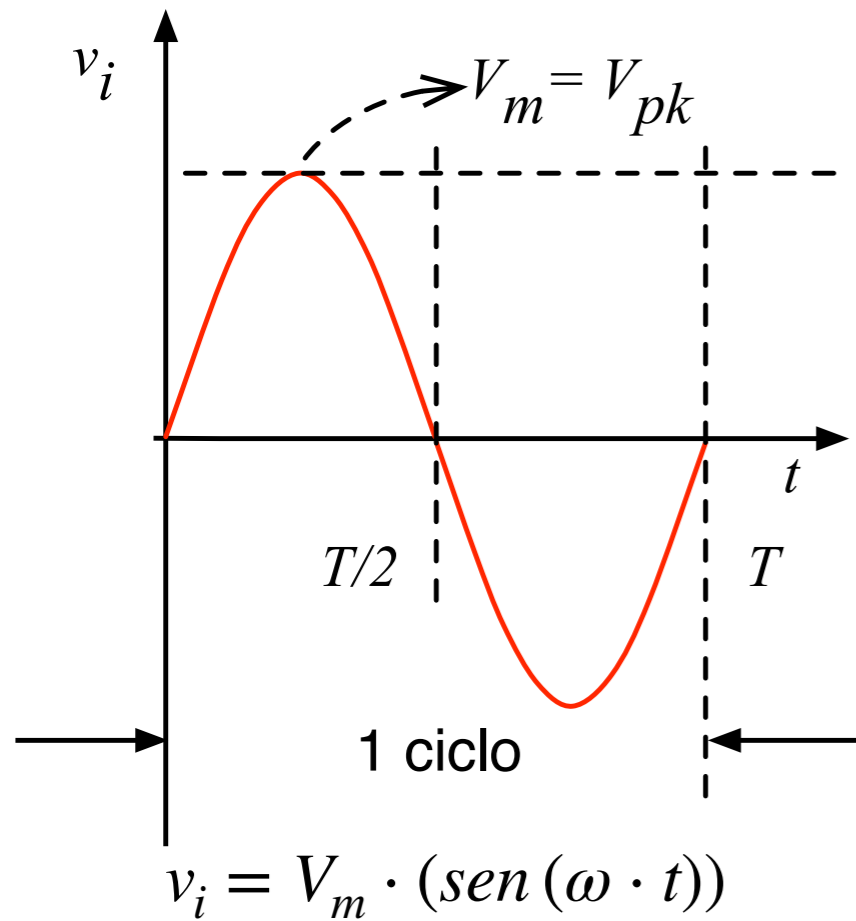
Retificador de onda completa com tap central

Região de condução ($T/2$ até T):



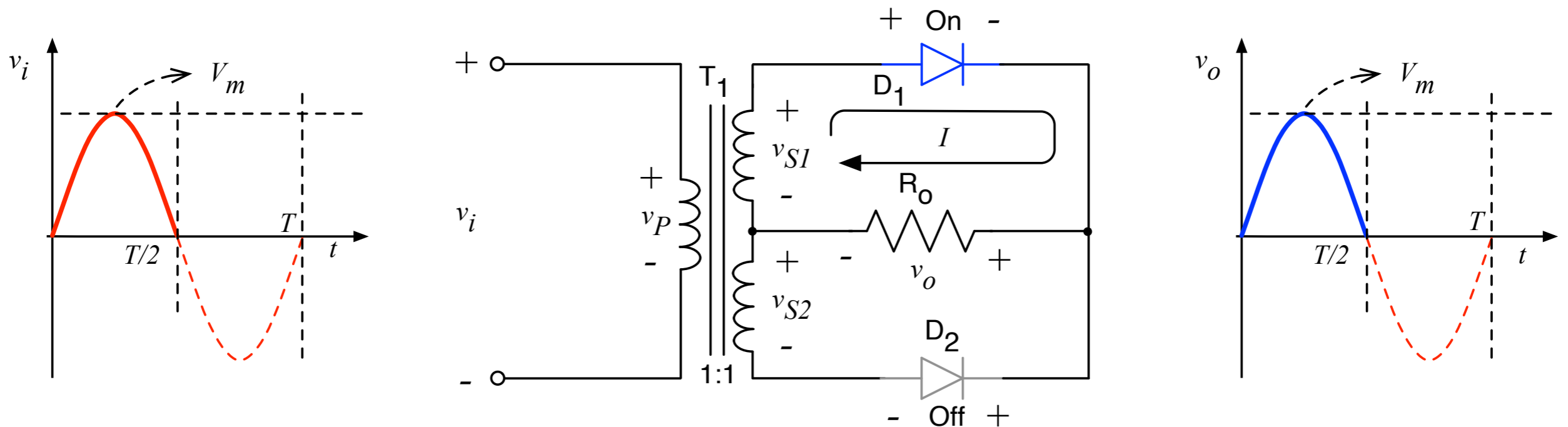
Retificador de onda completa com tap central

Circuito redesenhado para facilidade de análise:



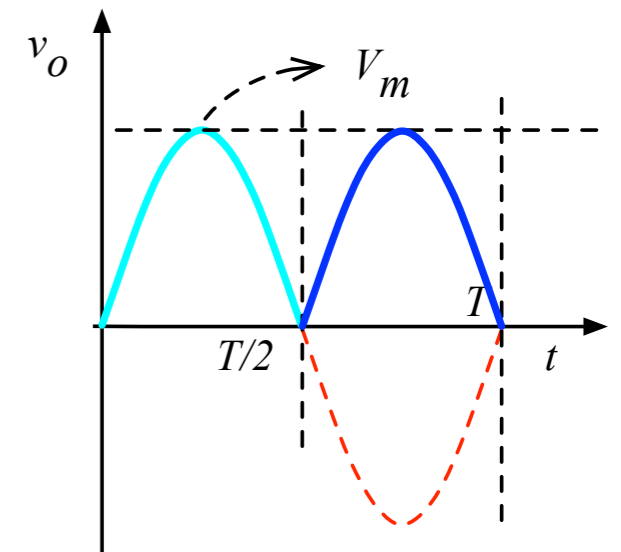
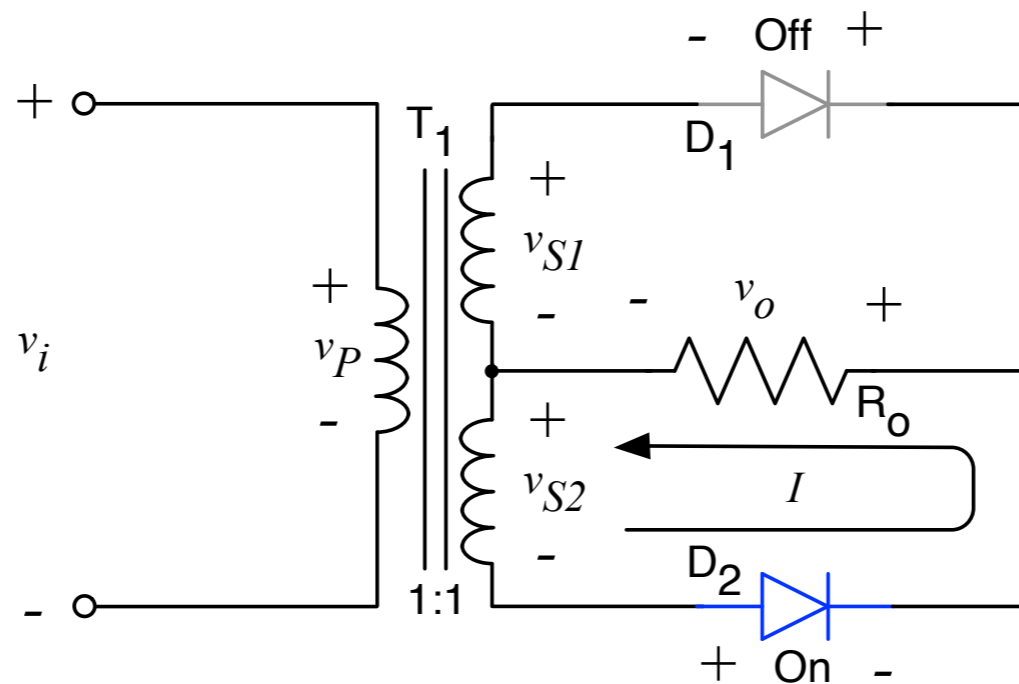
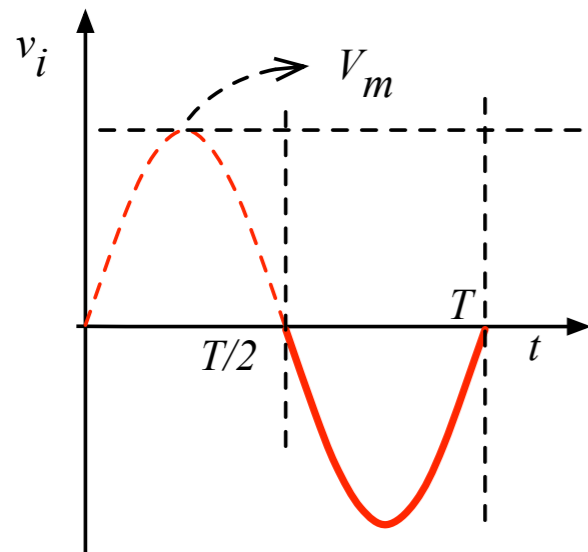
Retificador de onda completa com tap central

Região de condução (0 até $T/2$):

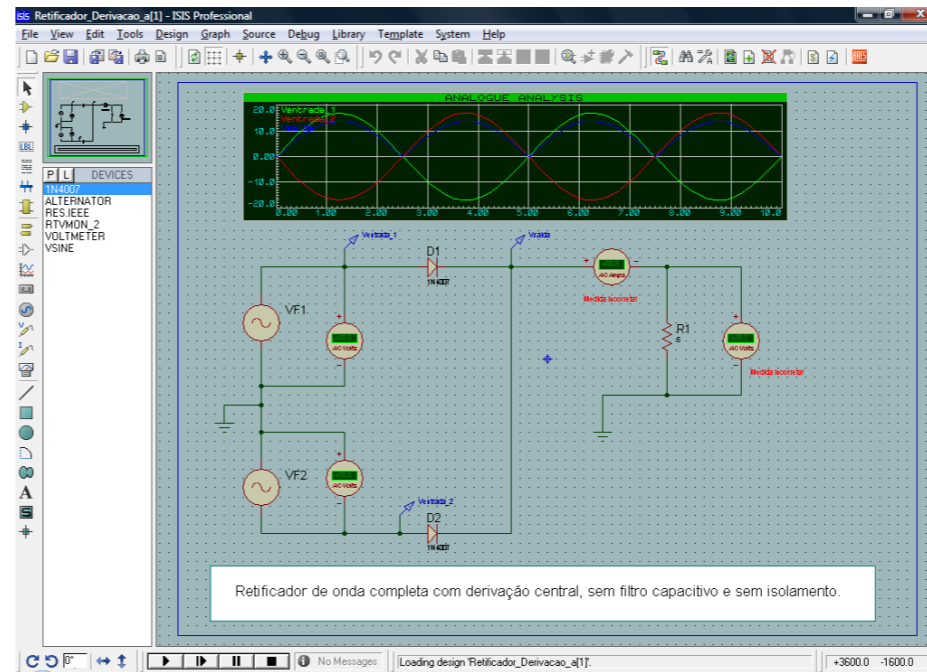
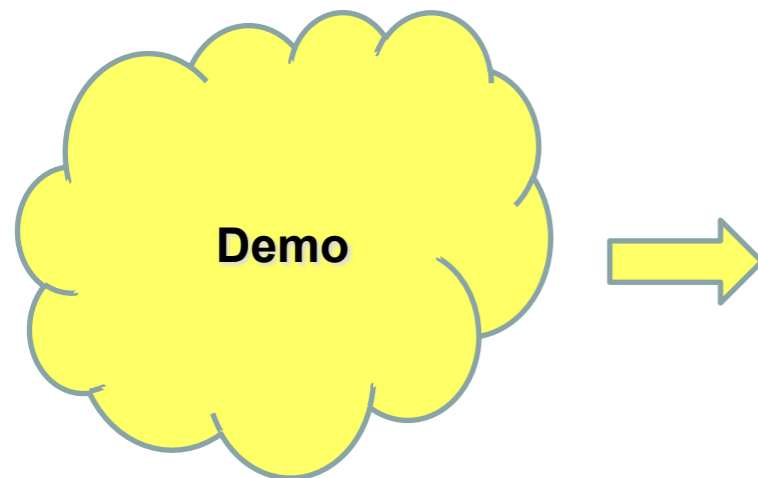


Retificador de onda completa com tap central

Região de condução (0 até $T/2$):



Retificador de onda completa com tap central

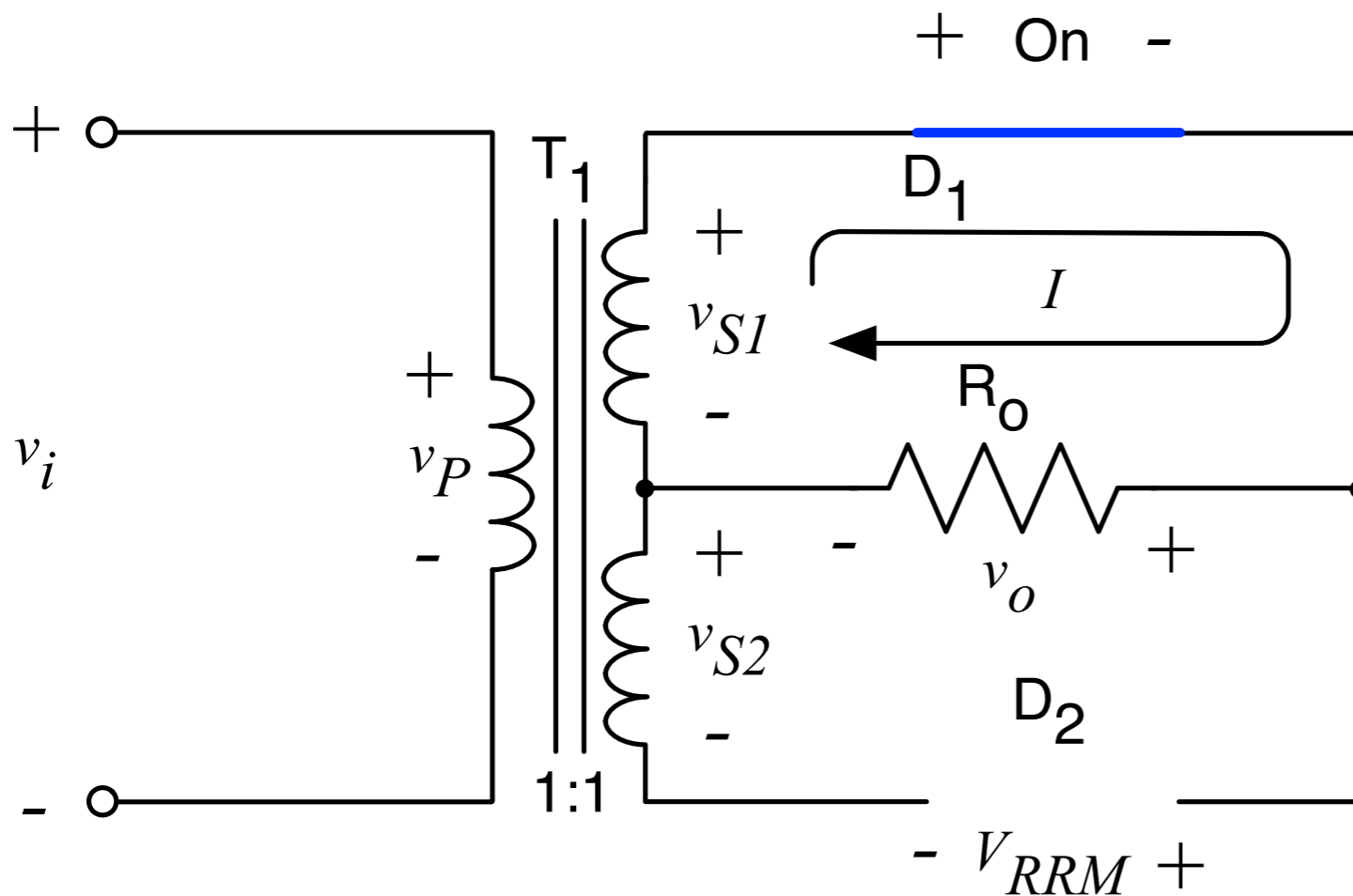
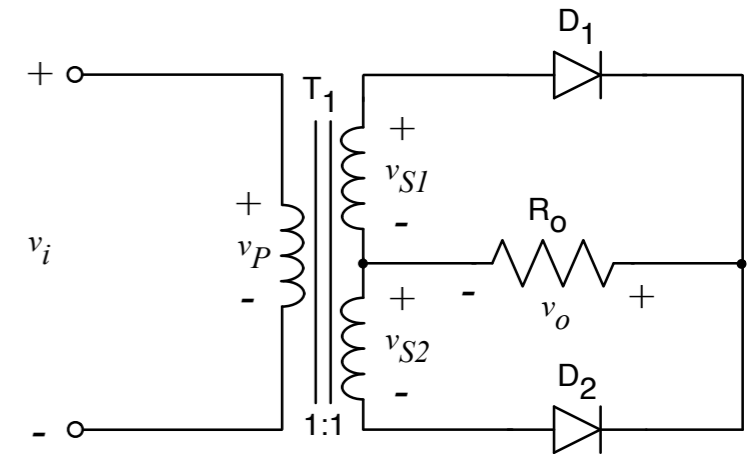
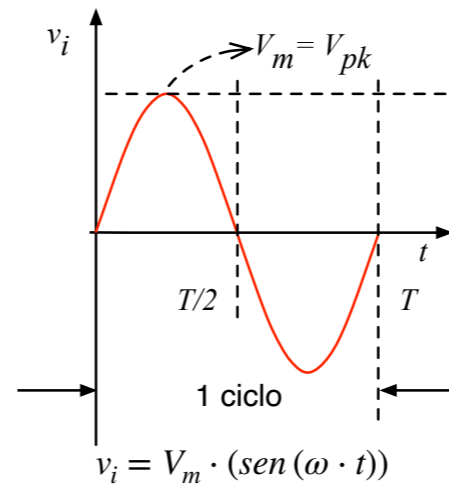


Demo:

- Princípio de funcionamento.

Retificador de onda completa com tap central

Determinando a tensão máxima reversa:



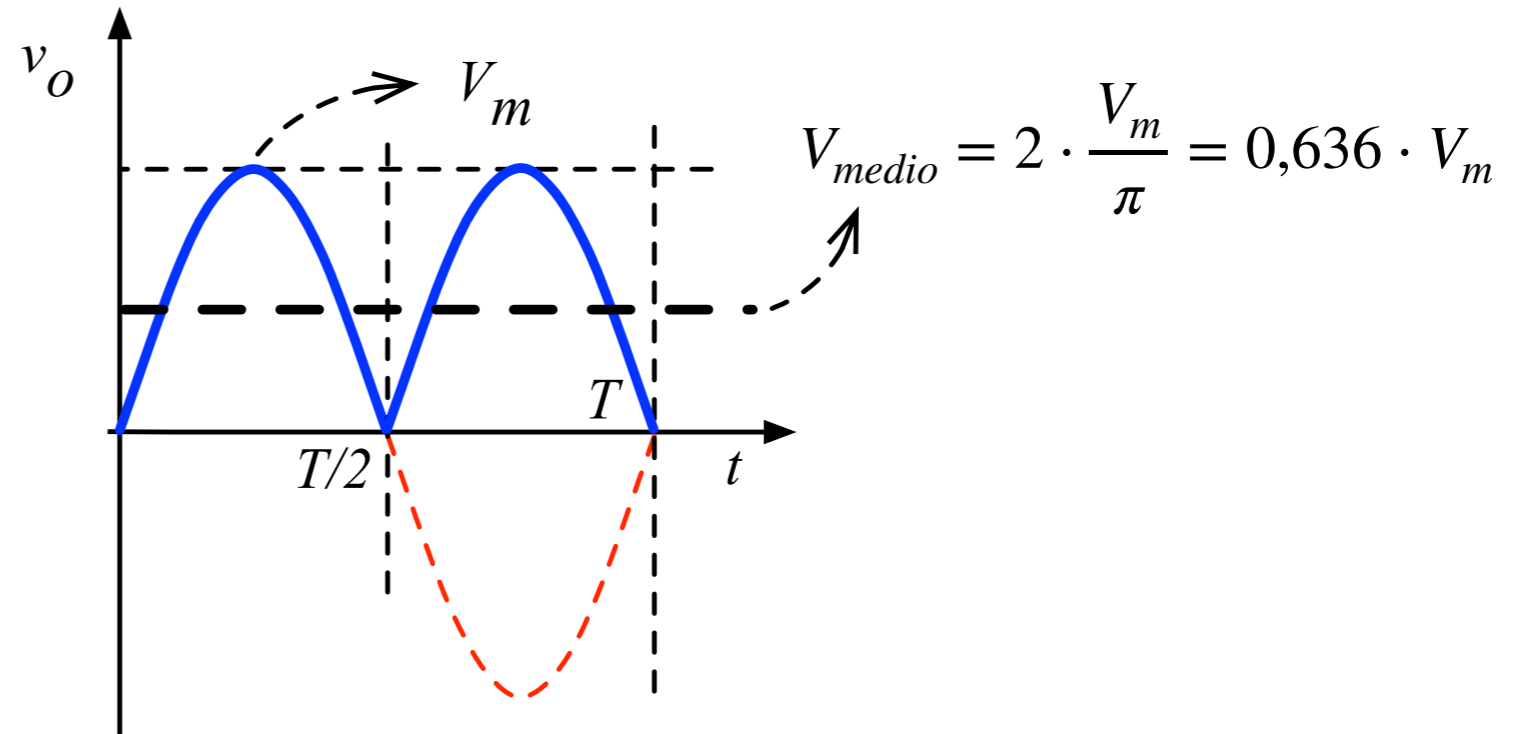
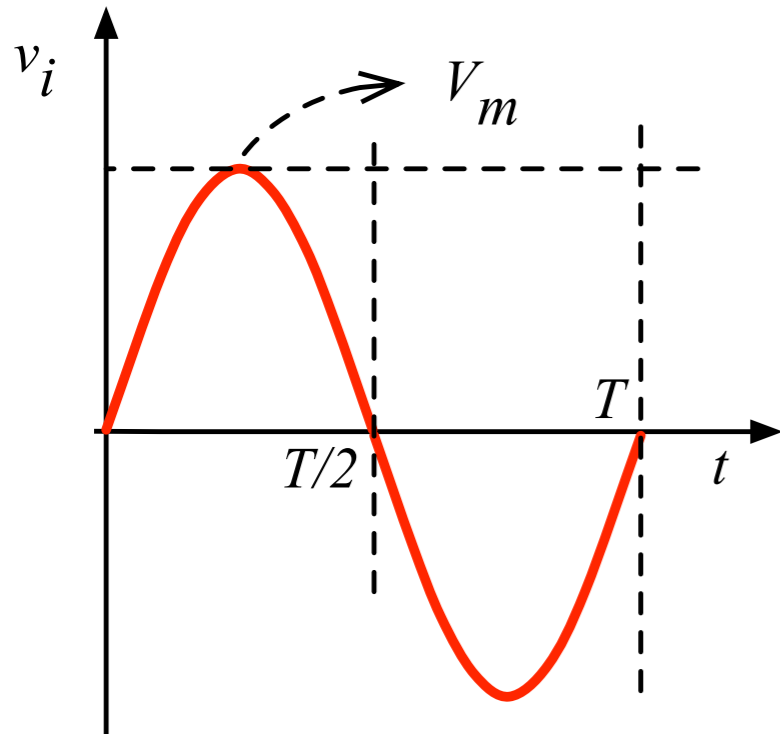
$$V_{RRM} = V_{S1} + V_{S2}$$

$$V_{RRM} = V_m + V_m$$

$$V_{RRM} = 2 \cdot V_m$$

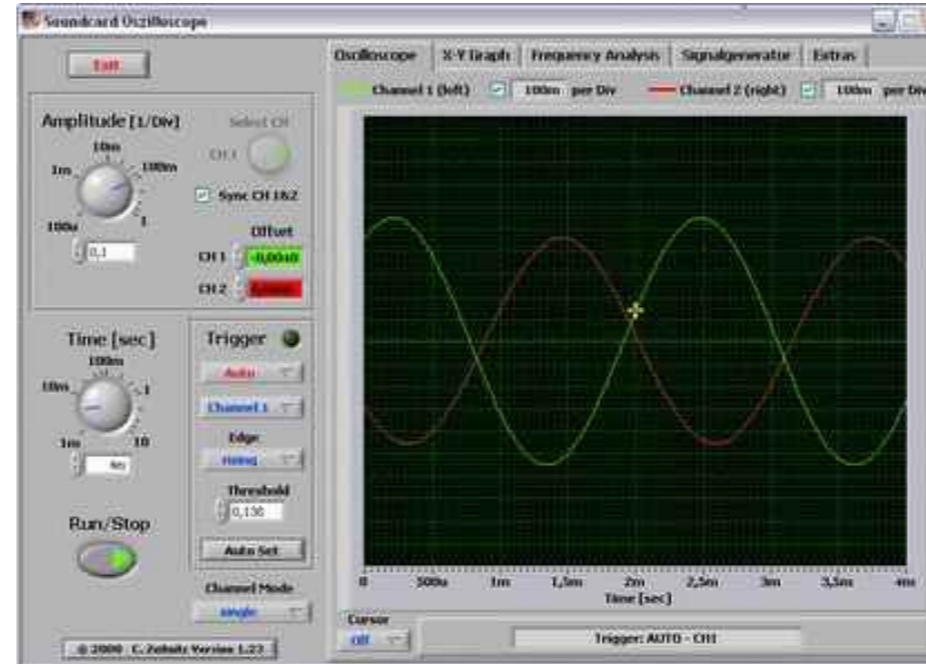
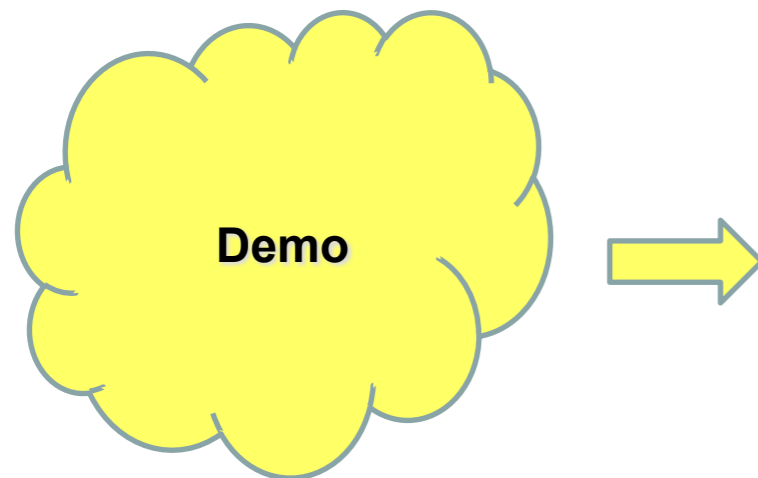
Retificador de onda completa com tap central

Determinando a tensão média de saída:



$$V_{medio} = 0,636 \cdot V_m$$

Retificador de onda completa com tap central



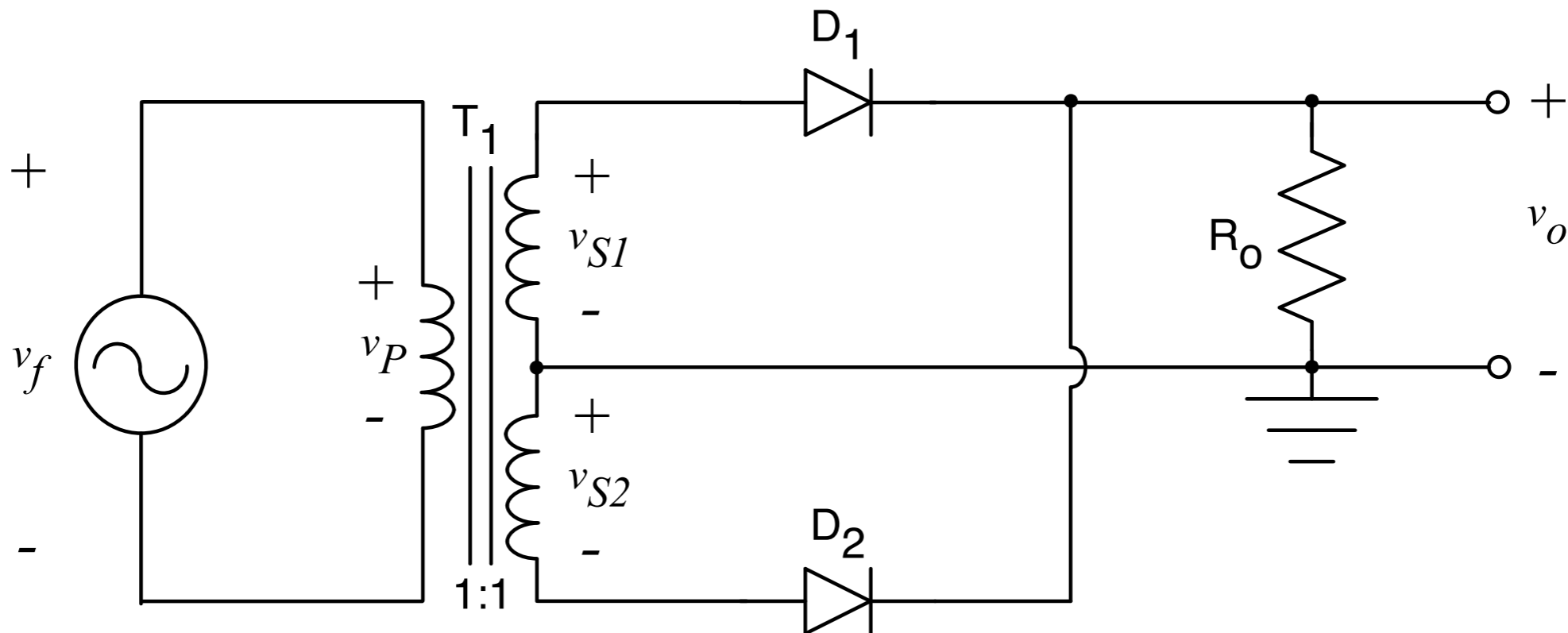
Demo:

- Retificador de onda completa;
- Tensão média na saída;
- Tensão reversa no diodo.

Retificador de onda completa com tap central

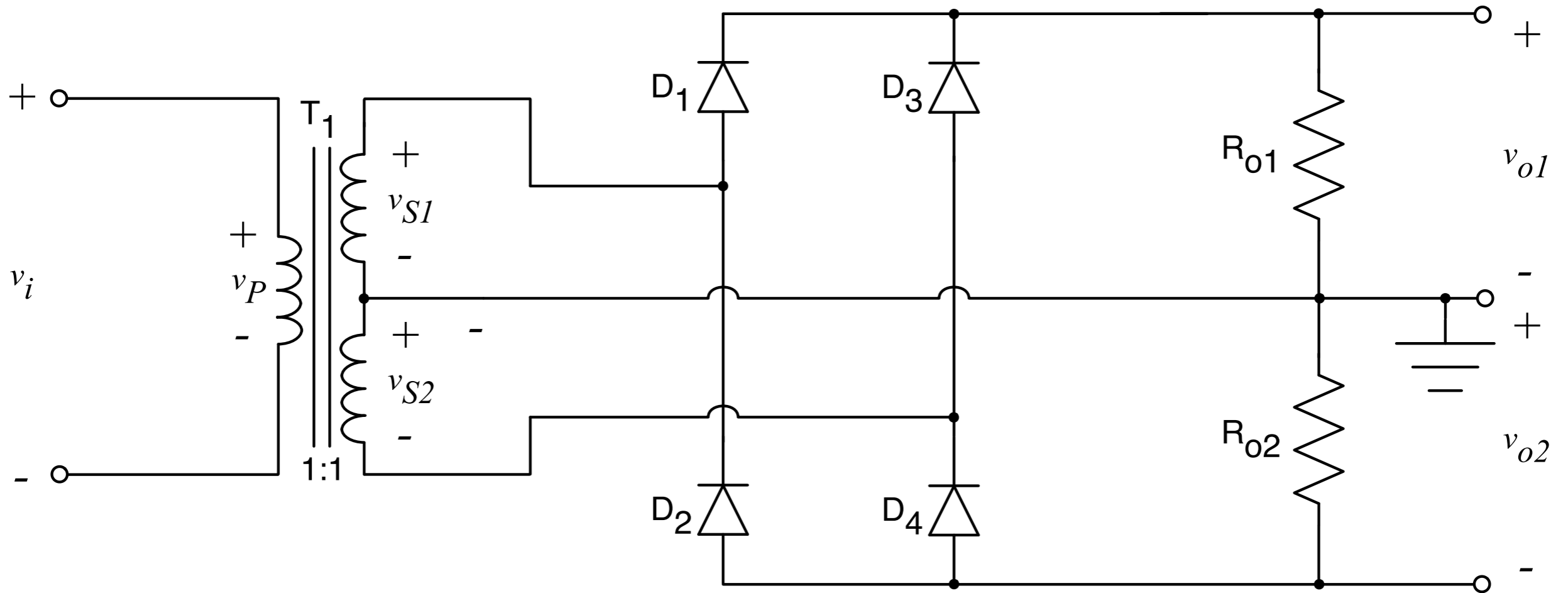
Considerando o circuito abaixo e os dados ao lado, determine:

- Tensão eficaz no primário de T_1 ;
 - Tensão eficaz no secundário de T_1 ;
 - Tensão média na saída;
 - Tensão de pico na saída;
 - Tensão reversa sobre os diodos;
 - Corrente média na saída.
- $v_f(t) = 311 \cdot \text{sen}(377 \cdot t) \text{ V}$;
 - $R_o = 5 \Omega$;
 - D_1 a $D_2 = \text{ideais}$;
 - $T_1 = 10:1$.

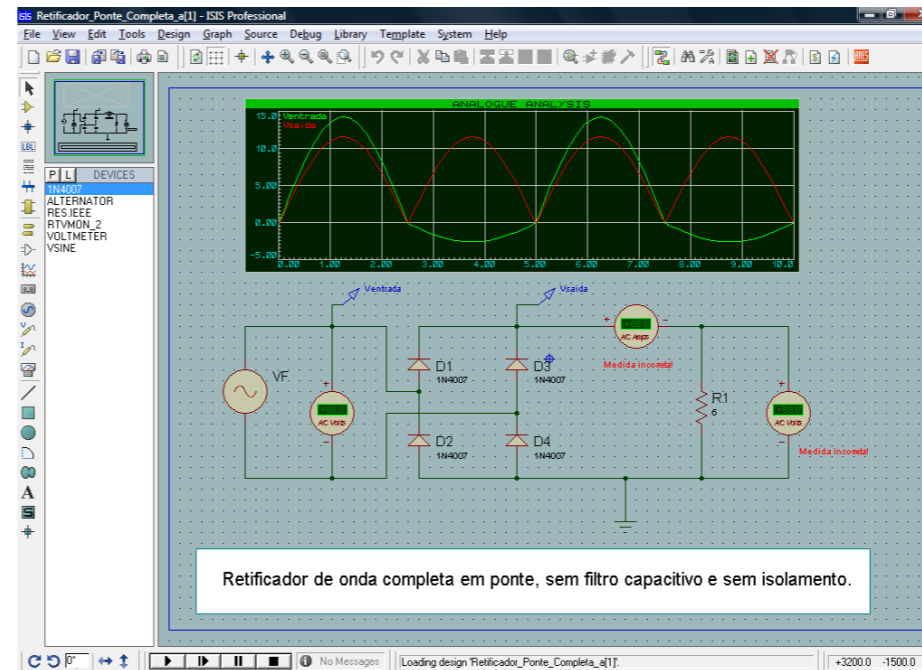
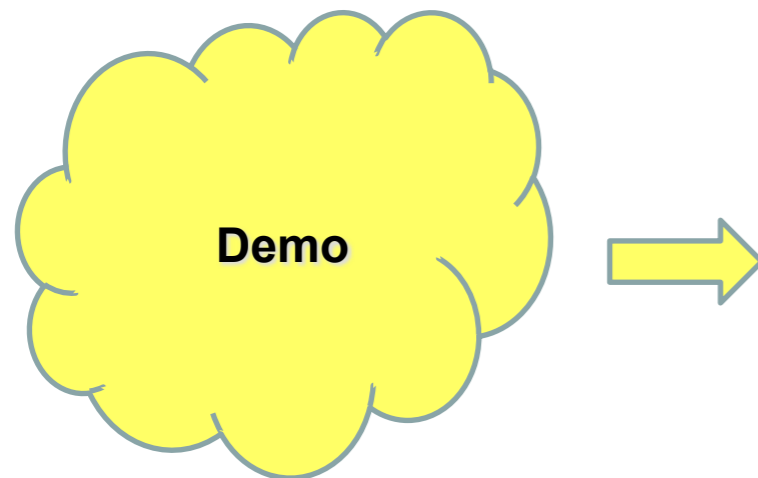


Retificador de onda completa com tap central

Princípio de funcionamento:



Retificador de onda completa com tap central



Demo:

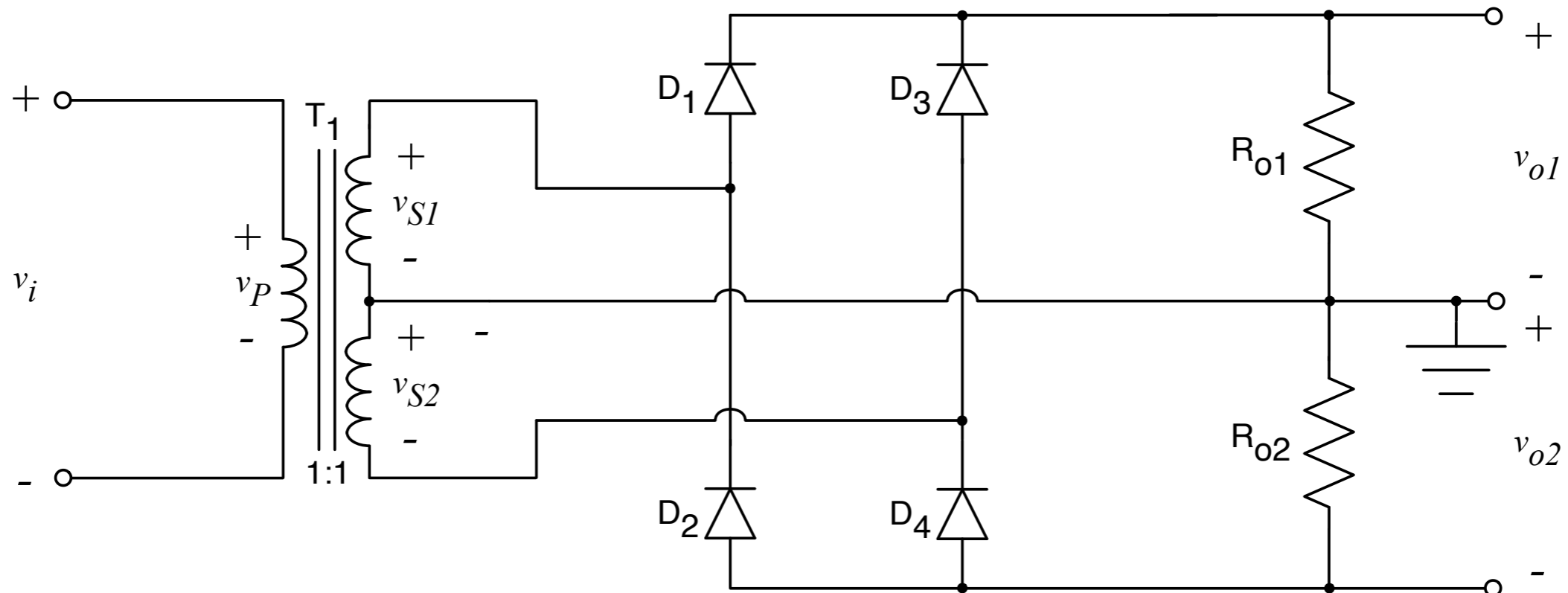
- Princípio de funcionamento.

Retificador de onda completa com tap central

Considerando o circuito abaixo e os dados ao lado, determine:

- Descreva as etapas de funcionamento;
- Tensão eficaz no primário de T_1 ;
- Tensão de pico nos secundários de T_1 ;
- Tensão média nas saídas;
- Tensão de pico nas saídas;
- Tensão reversa sobre os diodos;
- Corrente média nas saídas.

- $v_f(t) = 311 \cdot \text{sen}(377 \cdot t) \text{ V}$;
- $R_{o1} = R_{o2} = 5 \Omega$;
- D_1 a $D_4 = \text{ideais}$;
- $T_1 = 220:(12+12)$.



Próxima Aula

Osciloscópios e geradores de sinais

