

DIODOS

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

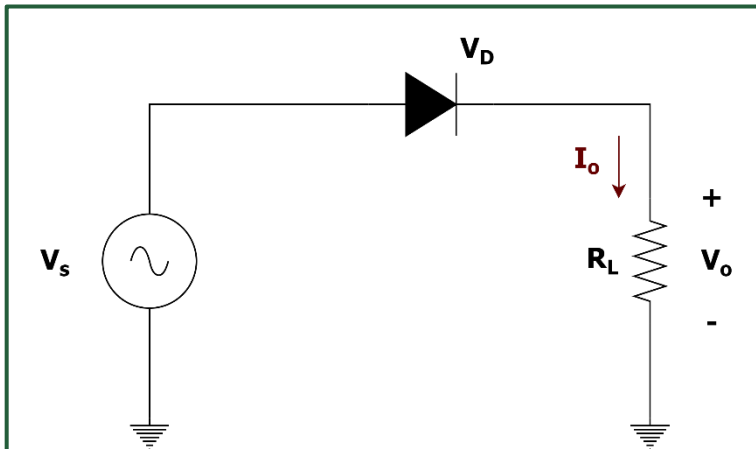


Figura 1. Rectificador de Media Onda

El promedio de una función periódica se define como la integral de la función sobre un periodo dividida entre el periodo.

$$V_{o(CD)} = \frac{1}{T} \int_0^T V_o(t) dt$$

$$V_{o(CD)} = \frac{1}{2\pi} \int_0^\pi V_o d(\omega t)$$

$$V_{o(CD)} = \frac{V_m}{\pi} = 0.318 V_m$$

La corriente de carga promedio $I_{o(CD)}$ por una carga resistiva es:

$$I_{o(CD)} = \frac{V_{o(CD)}}{R_L} = \frac{V_m}{\pi R_L}$$

$$I_{o(CD)} = \frac{0.318 V_m}{R_L}$$

El Valor Eficaz o **rms** de cualquier función se define como:

$$V_{o(rms)} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V_o^2 dt}$$

$$V_{o(rms)} = \left[\frac{1}{2\pi} \int_0^\pi V_m^2 \text{Sen}^2 \omega t d(\omega t) \right]^{1/2}$$

Resolviendo:

$$V_{o(rms)} = \frac{V_m}{2} = 0.5V_m$$

La corriente de carga **I_{o(rms)}** es:

$$I_{o(rms)} = \frac{V_{o(rms)}}{R_L} \quad \rightarrow \quad I_{o(rms)} = \frac{0.5V_m}{R_L}$$

La potencia de salida de C.A., **P_{o(CA)}** es la potencia promedio y se define:

$$P_{o(CA)} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} i_o^2 R_L d(\omega t)$$

$$P_{o(CA)} = I_{o(rms)}^2 R_L = V_{o(rms)} I_{o(rms)}$$

Potencia de salida **P_{o(CD)}**:

$$P_{o(CD)} = V_{o(CD)} I_{o(CD)}$$

En general **P_{o(CA)}** es mayor que **P_{o(CD)}** porque los valores **RMS** son más grandes que los valores de C.D. promedio.

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

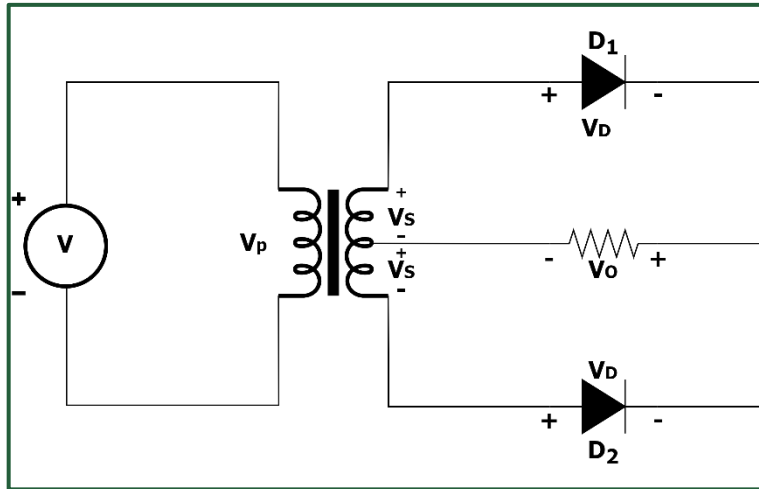


Figura 2. Rectificador de Onda Completa

$$V_s = V_m \text{ Sen } \omega t$$

$$\theta = \omega t$$

El voltaje pico inverso es: **PIV**

$$\text{PIV} = 2V_m$$

El **voltaje** de Salida **promedio** es:

$$V_{O(\text{CD})} = \frac{2}{2\pi} \int_0^\pi V_o d(\omega t) = \frac{2}{2\pi} \int_0^\pi V_m \text{ Sen } \omega t d(\omega t)$$

$$V_{O(\text{CD})} = \frac{2\pi}{\pi} = 0.636V_m$$

Corriente promedio

$$I_{O(CD)} = \frac{V_{O(CD)}}{R_L} = \frac{2V_m}{\pi R_L}$$

$$I_{O(CD)} = \frac{0.636V_m}{R_L}$$

El voltaje **RMS** de salida $V_{O(rms)}$ es:

$$V_{O(rms)} = \left[\frac{2}{2\pi} \int_0^\pi V_o^2 d(\omega t) \right]^{1/2}$$

$$V_{O(rms)} = \left[\frac{2}{2\pi} \int_0^\pi V_m^2 \text{Sen}^2 \omega t d(\omega t) \right]^{1/2}$$

$$V_{O(rms)} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = 0.7071V_m$$

Corriente **RMS** de carga:

$$I_{O(CA)} = \frac{V_{O(rms)}}{R_L} \quad ; \quad I_{O(rms)} = \frac{0.7071V_m}{R_L}$$

La potencia de Salida de C.A. $P_{O(rms)}$ se define como:

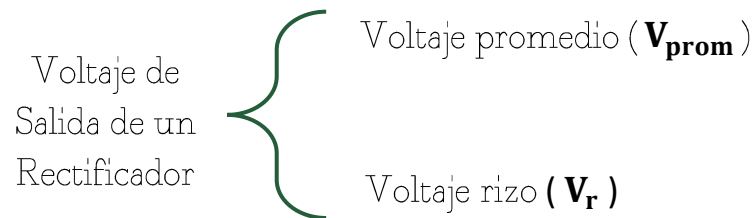
$$P_{O(CD)} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} i_o^2 R_L d(\omega t)$$

$$P_{O(rms)} = I_{O(rms)}^2 R_L = V_{O(rms)} I_{O(rms)}$$

La potencia de Salida de C.D. $P_{O(CD)}$ se define como:

$$P_{O(CD)} = V_{O(CD)} I_{O(CD)}$$

VOLTAJE DE RIZO



V_r es la diferencia entre V_o y $V_{o(CD)}$

MEDIA
ONDA

$$V_{r(rms)} = 1.21V_{o(CD)}$$

El contenido del Rizo del voltaje de salida se mide mediante un Factor conocido como FACTOR DE RIZO (FR) el cual se define como:

MEDIA
ONDA

$$FR = \frac{V_{r(rms)}}{V_{o(CD)}} = \frac{1.21V_{o(CD)}}{V_{o(CD)}} = 1.21 = 121\%$$

Como este valor es muy grande se demuestra entonces la necesidad de un filtro para mejorar esta aplicación.

Para Onda Completa:

$$FR = \frac{V_{r(rms)}}{V_{o(CD)}} = 0.483 = 48.3\%$$

$$V_{r(rms)} = 0.481V_{o(CD)}$$

FILTRO CAPACITIVO

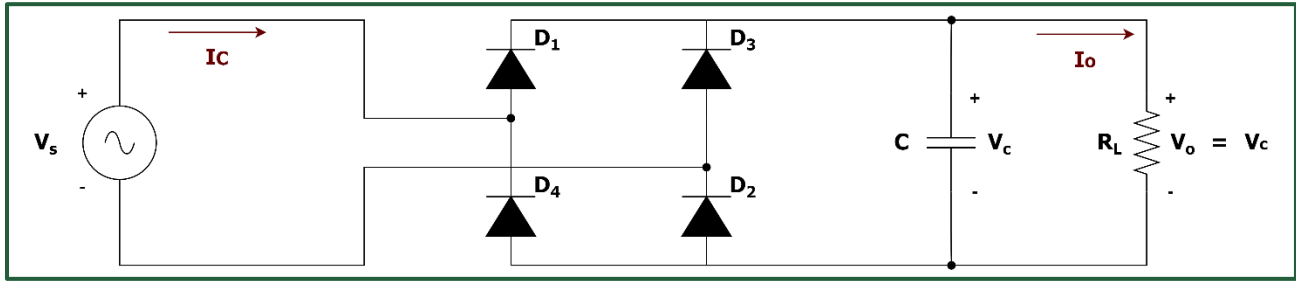


Figura 3. Filtro Capacitivo

Circuito Equivalente durante la Carga:

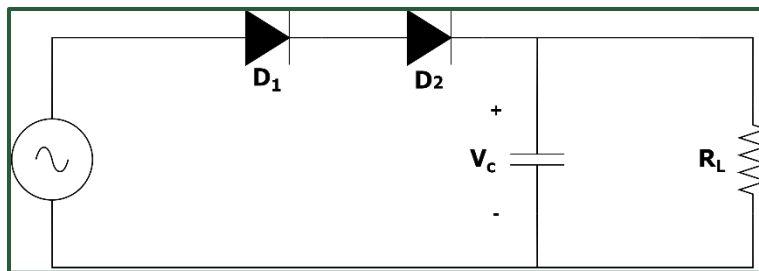


Figura 4. Circuito Equivalente durante la Carga

Durante la descarga:

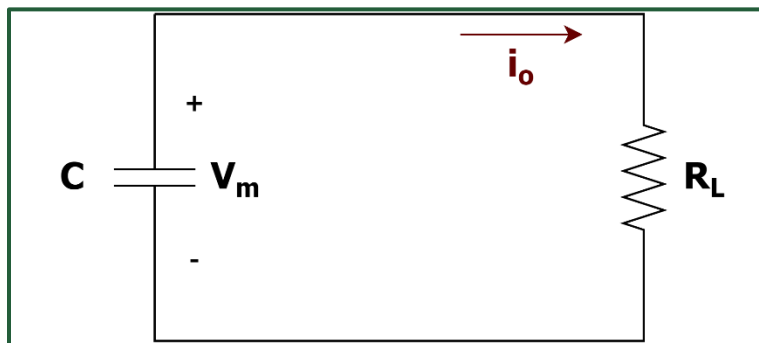


Figura 5. Circuito Equivalente durante la Descarga

$$V_{r(pp)} = \frac{V_m}{2fR_L C}$$

ONDA COMPLETA

$$V_{r(pp)} = \frac{V_m}{fR_L C}$$

MEDIA ONDA

Voltaje de Salida promedio $V_{o(CD)}$

$$V_{o(CD)} = \frac{V_m(4fR_L C - 1)}{4fR_L C}$$

ONDA COMPLETA

$$V_{o(CD)} = \frac{V_m(2fR_L C - 1)}{2fR_L C}$$

MEDIA ONDA

Voltaje de Rizo $V_{r(rms)}$

$$V_{r(rms)} = \frac{V_m}{4\sqrt{2}fR_L C}$$

ONDA COMPLETA

$$V_{r(rms)} = \frac{V_m}{2\sqrt{2}fR_L C}$$

MEDIA ONDA

El Factor de Rizo **FR**

$$FR = \frac{1}{\sqrt{2}(4fR_L C - 1)}$$

ONDA COMPLETA

$$FR = \frac{1}{\sqrt{2}(2fR_L C - 1)}$$

MEDIA ONDA