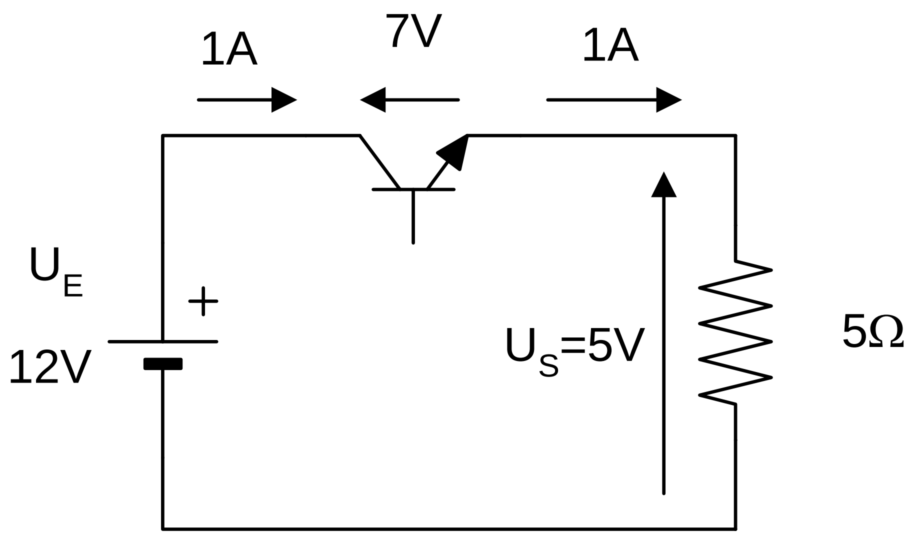
Fuentes de Alimentación

Universidad de Oviedo

Fuentes de Alimentación

Regulador Disipativo DC/DC



Rendimiento

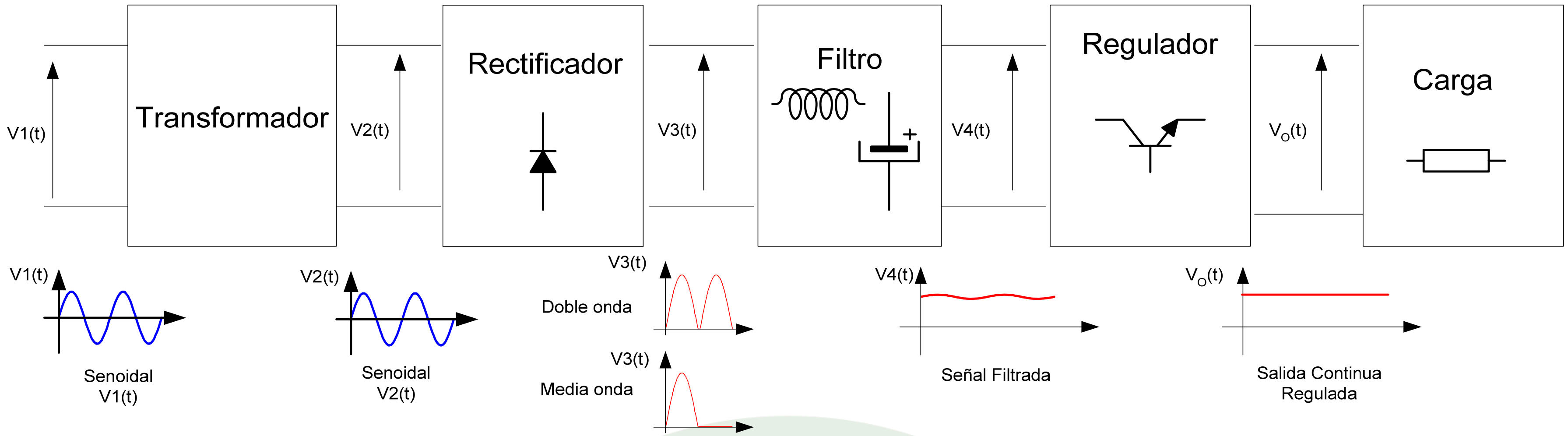
$$\eta = \frac{P_S}{P_E} = \frac{5}{12} = 0.42$$

Potencia de entrada y salida

$$P_E = 12 \times 1 = 12\,W$$
$$P_S = 5 \times 1 = 5\,W$$

Universidad de Oviedo

Fuentes de Alimentación



Parámetros

Valor medio de la tensión y corriente de salida: U_{Omed} , I_{Omed}

Salida de Potencia en continua: $P = U_{Omed}\, I_{Omed}$

Valor eficaz de la tensión y corriente de salida: U_{ef} , I_{ef}

Salida de potencia en alterna: $P = U_{ef}\, I_{ef}$

Valor eficaz de la componente alterna: $U_{Oef} = \sqrt{U_{ef}^{\,2} - U_{Omed}^{\,2}}$

Factor de forma:

$$FF = \frac{U_{ef}}{U_{Omed}}$$

Rizado:

$$r = \frac{U_{Oef}}{U_{Omed}} = \sqrt{FF^2 - 1}$$

Factor de Utilización del transformador:

$$FU = \frac{U_{Omed}\, I_{Omed}}{U_{2ef}\, I_{2ef}}$$

Factor de Potencia:

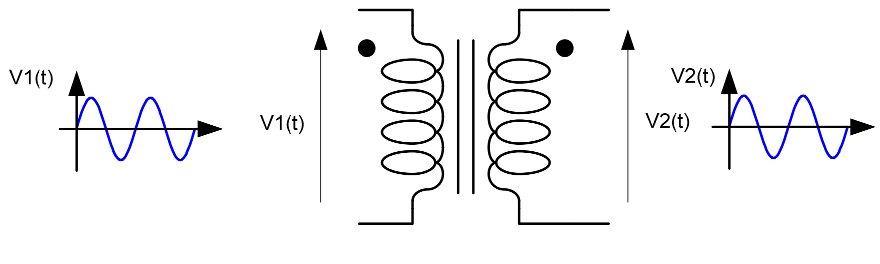
$$FP = \frac{U_{ef} I_{1ef} \cos\varphi}{U_{ef} I_{ef}}$$

Factor de cresta:

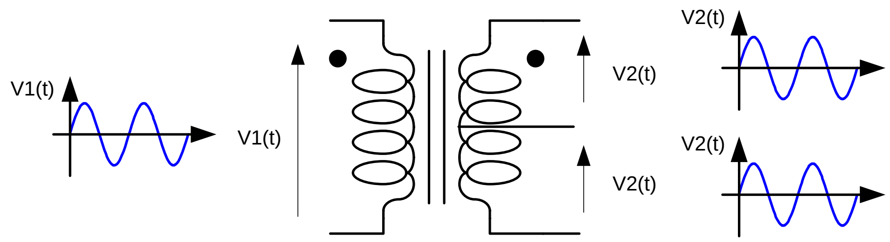
$$f_C = \frac{I_{O\,max}}{I_{ef}}$$

Universidad de Oviedo

Fuentes de Alimentación



Transformador de Potencia
T. de dos devanados



Transformador de Potencia
T. con toma media

Ecuaciones del Transformador Ideal

$$P_1 = P_2$$

$$V_1\ I_1 = V_2\ I_2$$

$$\frac{V_1}{N_1} = \frac{V_2}{N_2}$$

$$I_1\ N_1 = I_2\ N_2$$

$V_1 / V_2\ I_2$

S

$V_1 / V_2 + V_2\ I_2$

S

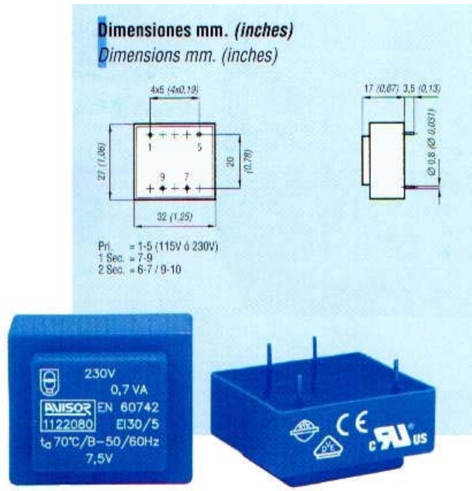
Características dadas por el fabricante

Universidad de Oviedo

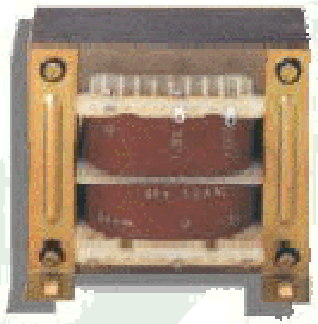
Fuentes de Alimentación

Trans. Toroidales

Trans. Encapsulados



Trans. Convencionales



Universidad de Oviedo

Fuentes de Alimentación

Tensiones y potencias normalizados

6 - 7.5 – 9 – 12 – 15 – 18 – 20 - 24 V
Hasta 60VA

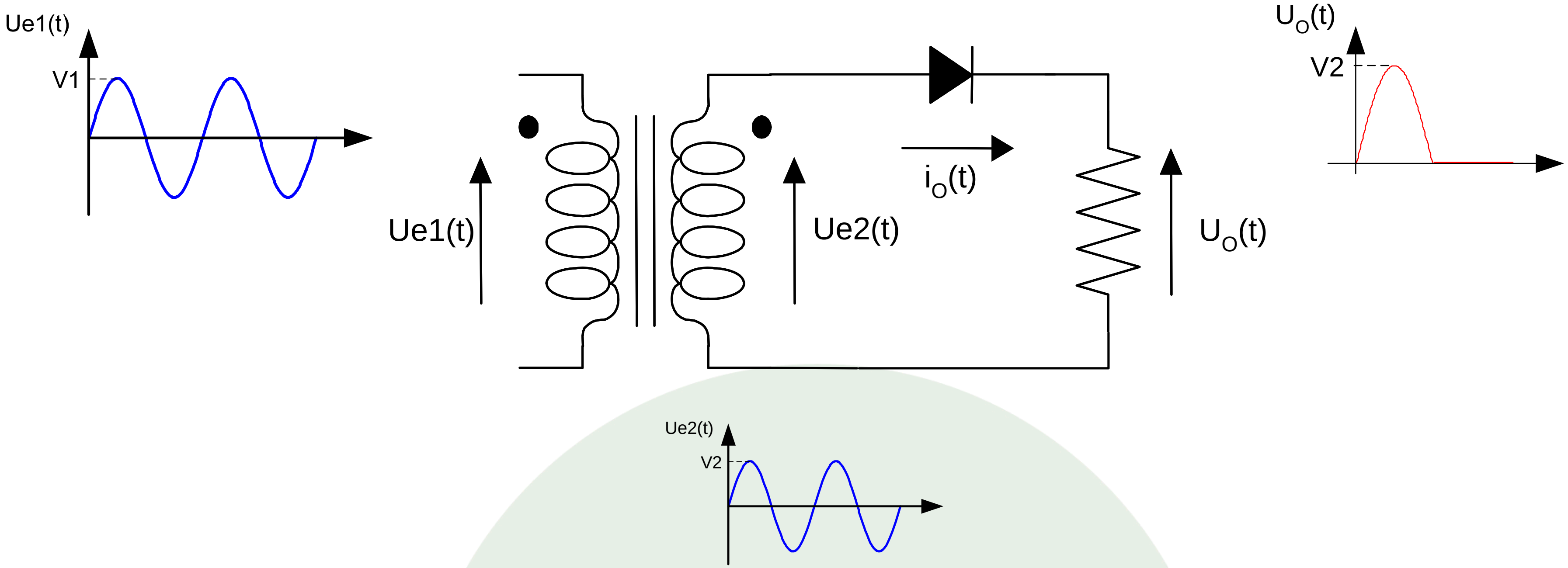
220/6V 0.3A 1.8VA — Dos devanados

220/6+6V 0.83A 10VA — Con Toma media

Fabricantes

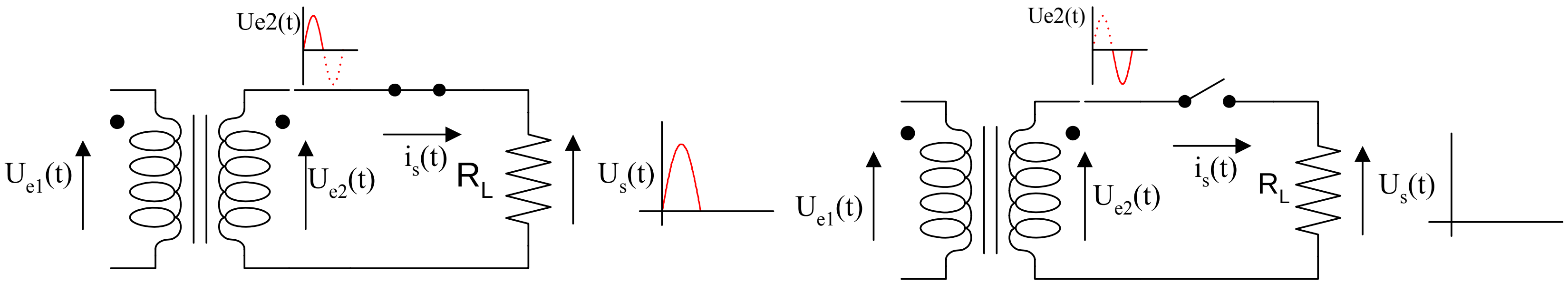
CROVISA

Rectificador de Media onda

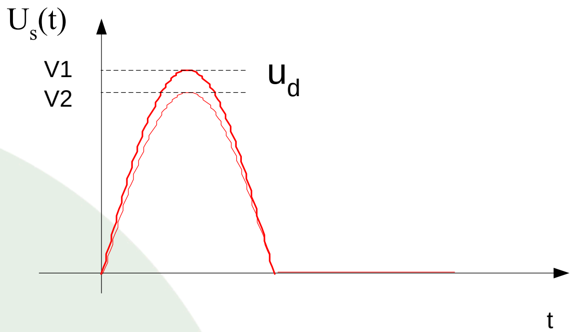


Fuentes de Alimentación

Rectificador de Media onda



Tensión media de salida $$U_{Smed} = \frac{U_{max}}{\pi}$$

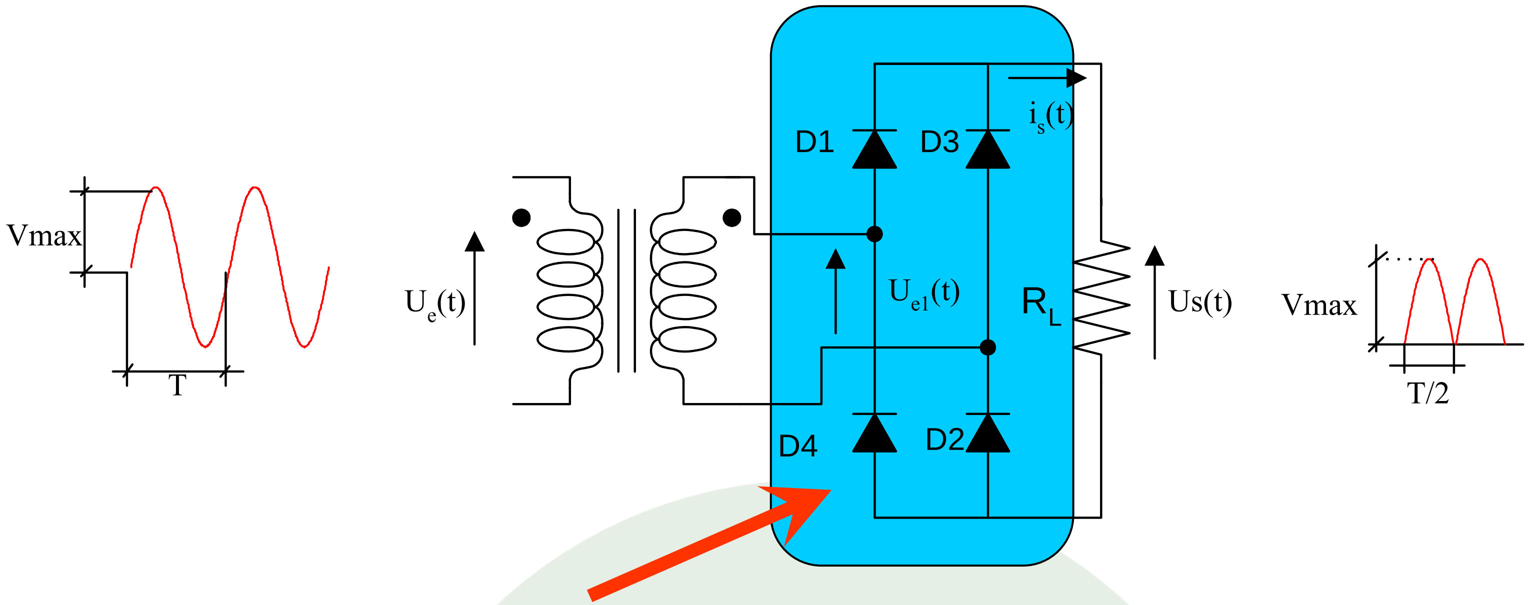


Potencia de salida $$P = \frac{1}{T}\int_0^T v(t)i(t)dt = \frac{U\max^2}{4R}$$

$$sen^2\alpha = \frac{1-\cos 2\alpha}{2}$$

Fuentes de Alimentación

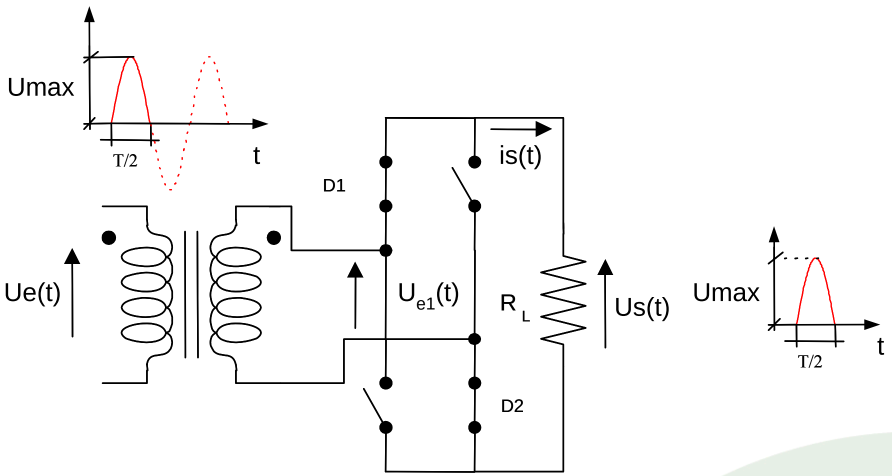
Rectificador de Doble Onda

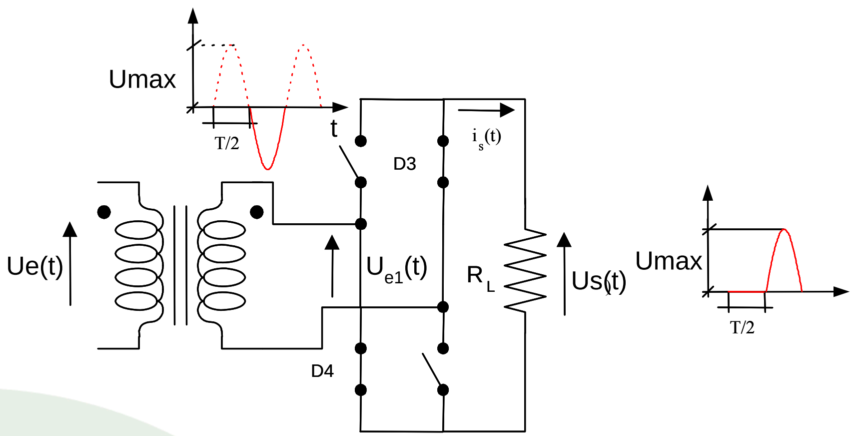


Rectificador en puente

Fuentes de Alimentación

Rectificador de Doble Onda



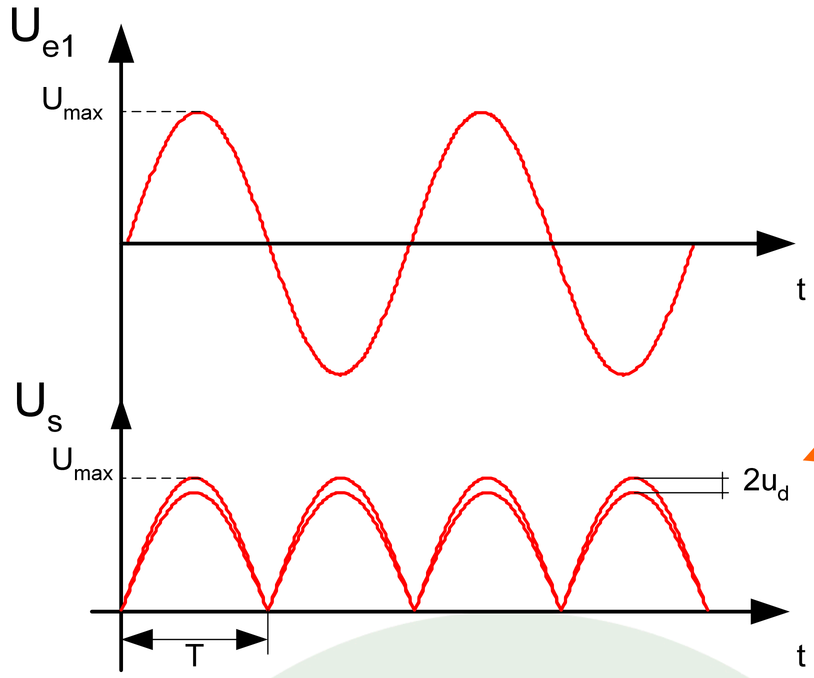


Semiciclo positivo de la tensión de entrada

Semiciclo negativo de la tensión de entrada

Fuentes de Alimentación

Rectificador de Doble Onda



Caida de tensión de los diodos

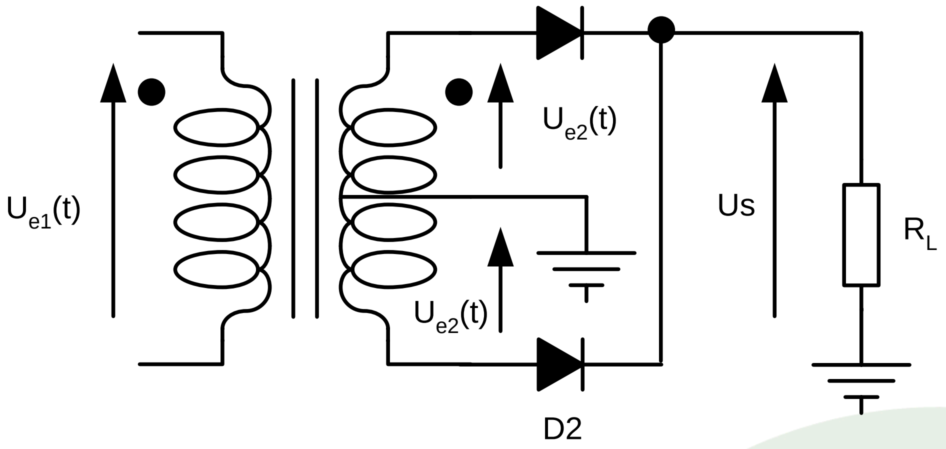
Tensión media de salida

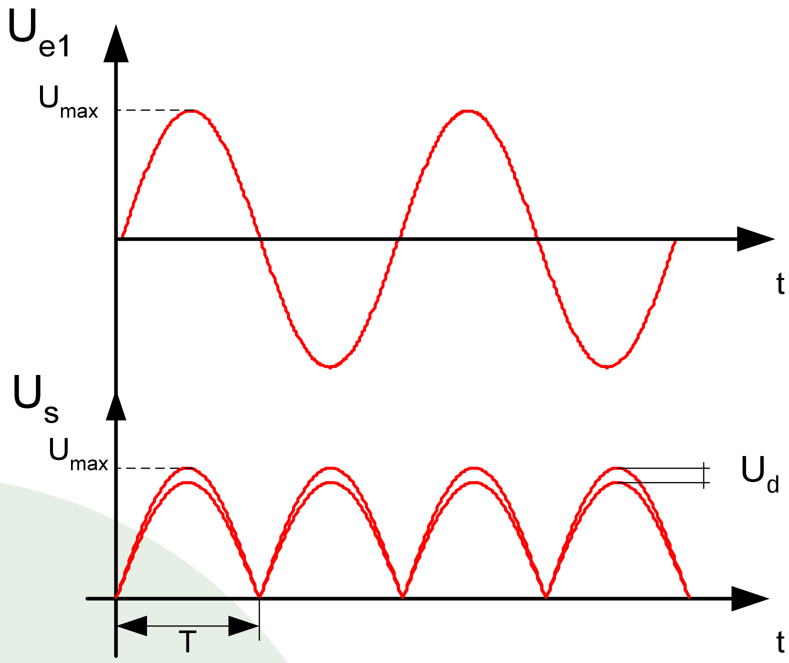
$$U_{Smed} = \frac{2U_{\max}}{\pi}$$

Potencia de salida

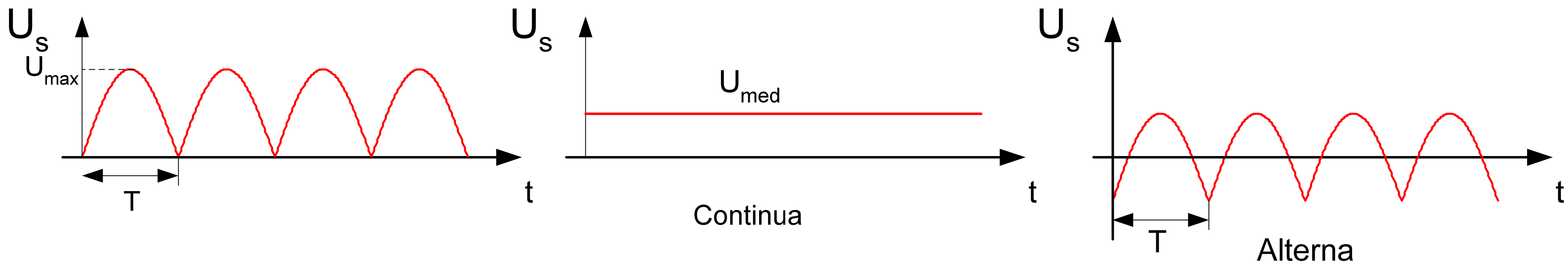
$$P = \frac{1}{T}\int_0^T v(t)i(t)dt = \frac{U\max^2}{2R}$$

Rectificador de Doble Onda Transformador con toma media





Filtros

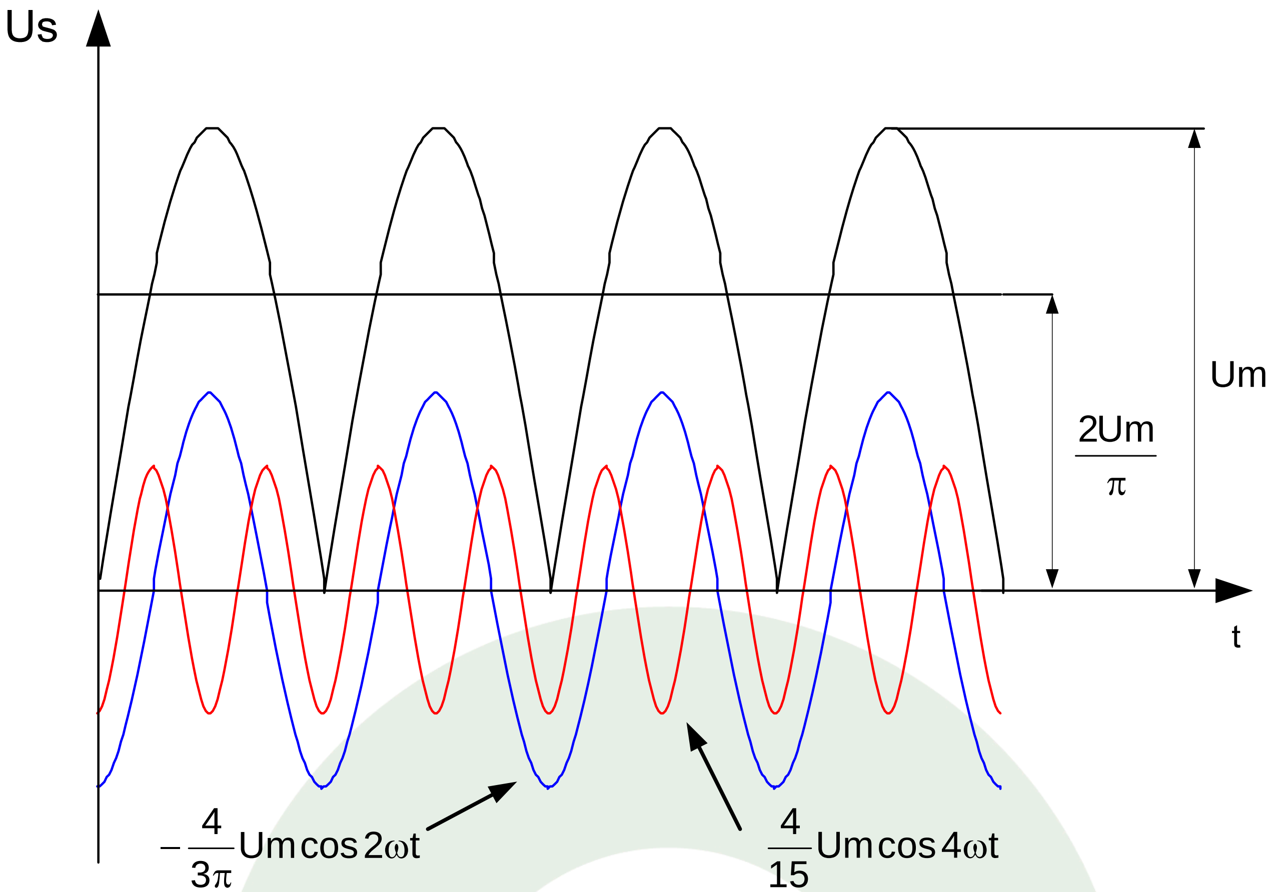


Descomposición en series de Fourier:

$$U_S = \frac{2U_{\max}}{\pi} - \frac{4}{3\pi}U_{\max}\cos 2\omega t - \frac{4}{15}U_{\max}\cos 4\omega t$$

Fuentes de Alimentación

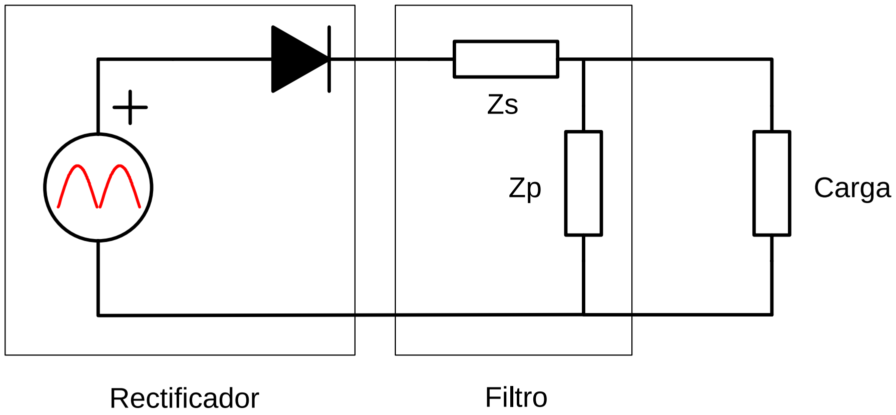
Filtros



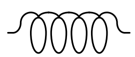
$$U_S = \frac{2Um}{\pi} - \frac{4}{3\pi}Um\cos 2\omega t - \frac{4}{15}Um\cos 4\omega t$$

Fuentes de Alimentación

Filtros



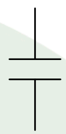
Zs



Continua $X_L = 0$

Alterna $X_L = \omega L$

Zp



Continua $X_C = \infty$

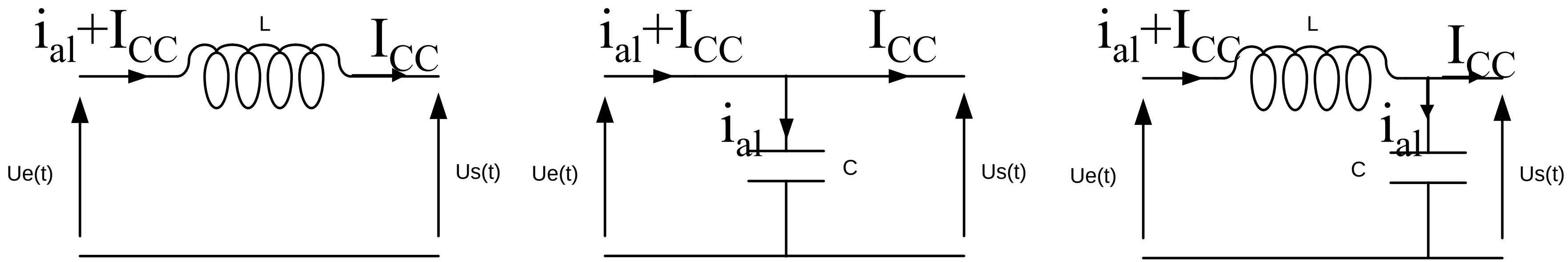
Alterna $X_C = 1/\omega c$

Zs: Impedancia elevada en alterna y nula en continua

Zp: Impedancia elevada en continua y nula en alterna

Fuentes de Alimentación

Filtros



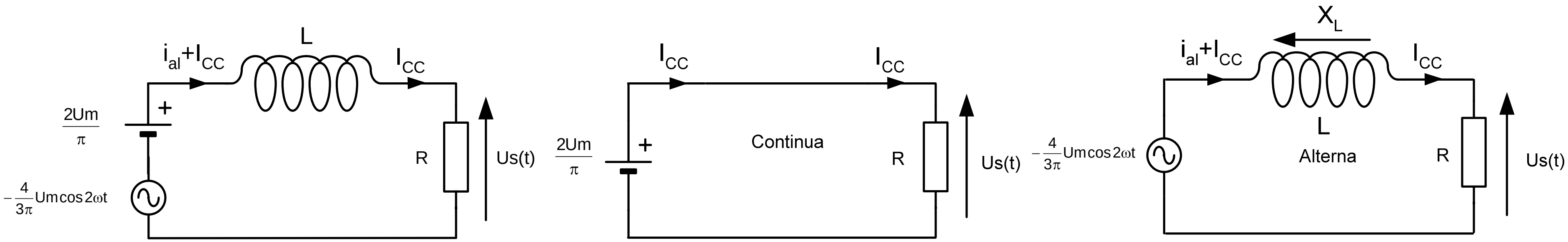
Ideal de filtrado:

- Situar una bobina en serie que no deje pasar la corriente alterna y si la continua
- Situar un condensador en paralelo que sea un cortocircuito para la señal alterna y un circuito abierto para continua

Fuentes de Alimentación

Filtro por bobina

Teniendo en cuenta solo el primer armónico



$$U_e = \frac{2Um}{\pi} - \frac{4}{3\pi} Um\cos 2\omega t + \frac{4}{15} Um\cos 4\omega t$$

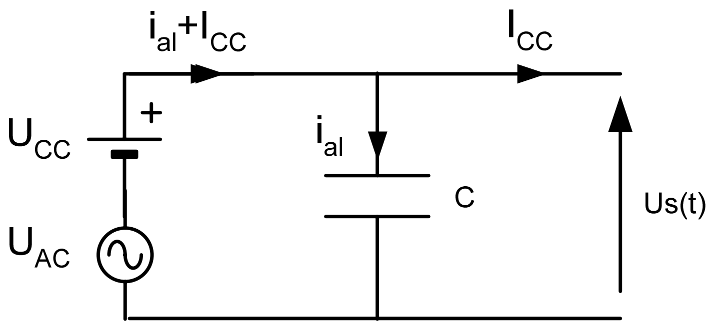
Tensión continua que llega a la carga

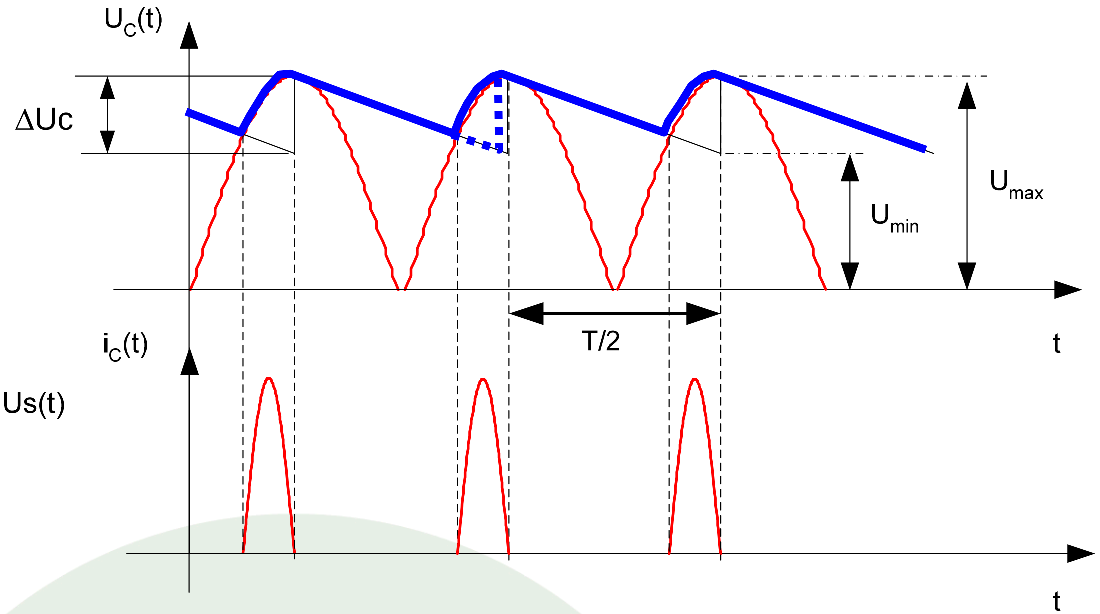
$$U_{DC} = \frac{2Um}{\pi}$$

$$U_{AC} = \frac{4Um}{3\pi}\frac{R}{R + jX_L} = \frac{4Um}{3\pi}\frac{R}{\sqrt{R^2 + X_L{}^2}}$$

Tensión alterna que llega a la carga (valor máximo)

Filtro por condensador





Fuentes de Alimentación

Filtro por condensador

$$U_C(t) = \frac{1}{C}\int_{-\infty}^{t} i_C(t)dt$$

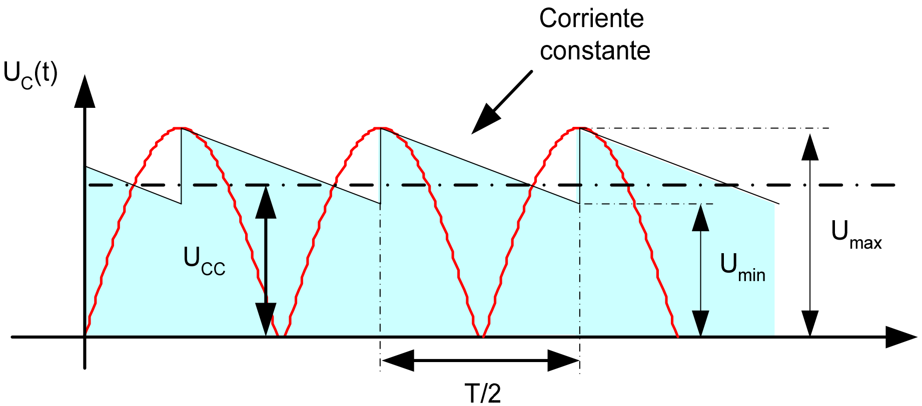
Corriente constante

$$I_{CC} = \frac{U_{CC}}{R}$$

$$U_C(t) = \frac{1}{C}\int_{0}^{t} \frac{U_{CC}}{R}dt$$

$$U_C\left(\frac{T}{2}\right) = U_S$$

$$\Delta U_C = \frac{U_{CC}}{2RC}T$$



$$\Delta U_C = \frac{U_{CC}}{2RC}T = \frac{I_{CC}\frac{T}{2}}{C}$$

Descarga lineal

$$U_{CC} = \frac{Umax + Umin}{2}$$

Valor medio de la tensión de salida

Fuentes de Alimentación

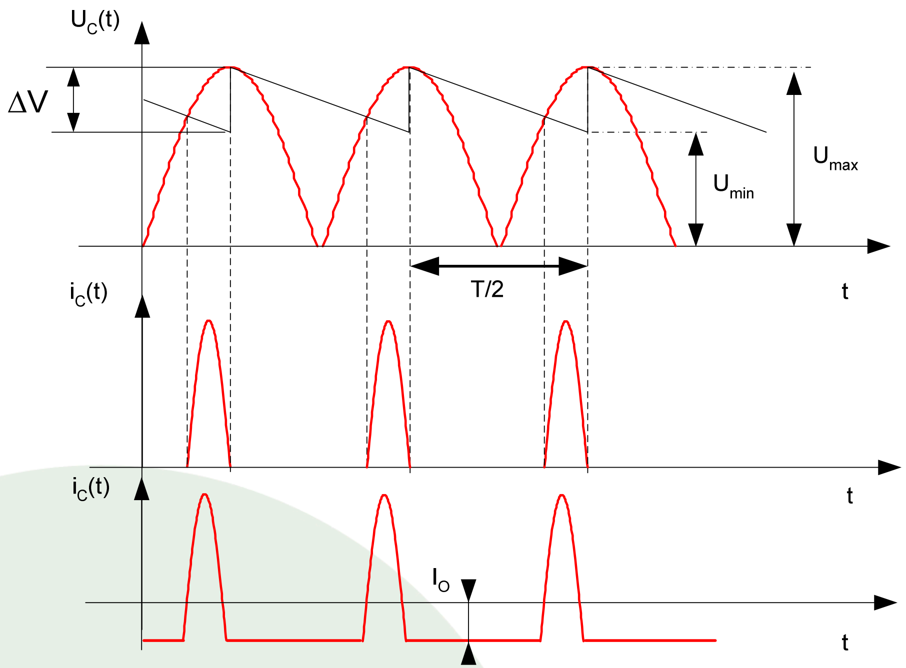
Filtro por condensador

$$C = \frac{Q}{V} \qquad C = \frac{\Delta Q}{\Delta V} \qquad \Delta V = \frac{\Delta Q}{C}$$

$$i = \frac{dQ}{dt} \qquad I_O = \frac{dQ}{dt} \qquad I_O = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

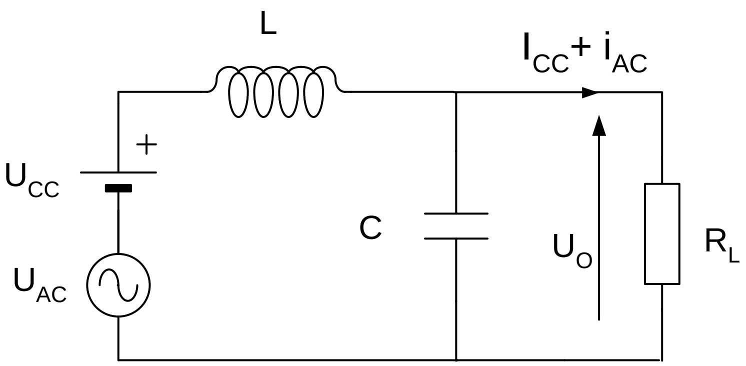
$$I_O = \frac{\Delta Q}{T/2} \qquad \Delta Q = I_O \, T/2$$

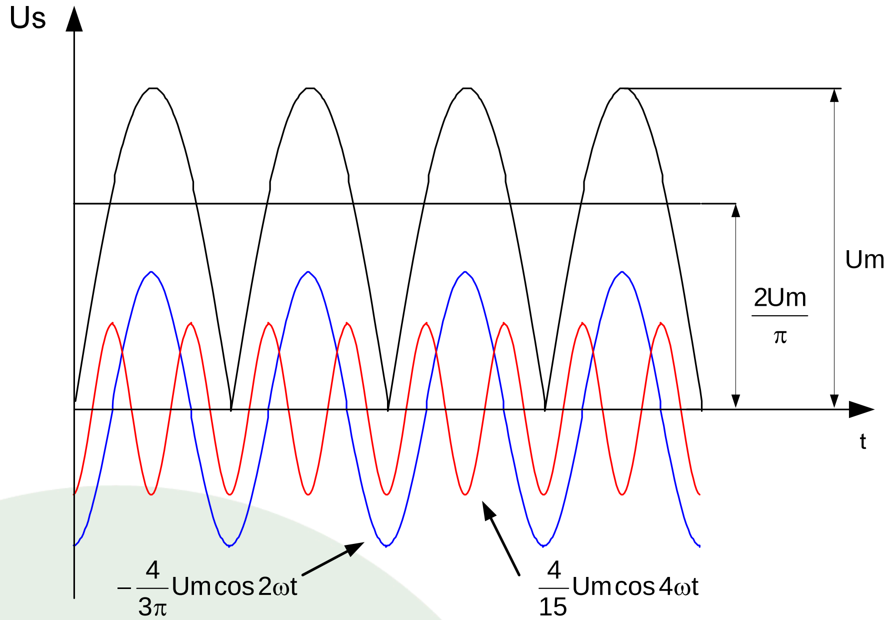
$$\Delta V = \frac{I_O \, T/2}{C}$$



Fuentes de Alimentación

Filtro por bobina - condensador





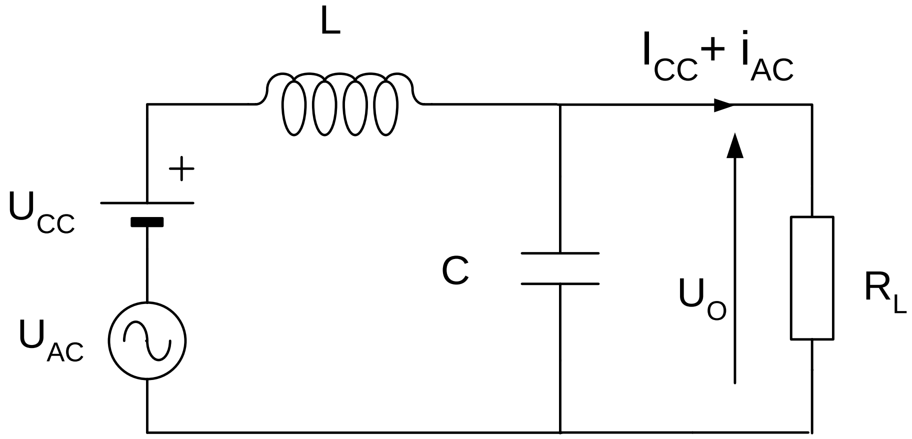
$$U_S = \frac{2Um}{\pi} - \frac{4}{3\pi}Um\cos 2\omega t + \frac{4}{15}Um\cos 4\omega t$$

Filtro por bobina - condensador

$$I_{CC} = \frac{2Um}{\pi R} \qquad u_{ef} = \frac{4Um}{3\sqrt{2}\pi} \frac{(R // -jX_C)}{jX_L + (R // -jX_C)}$$

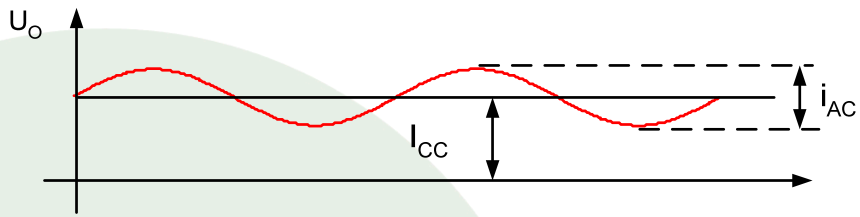
$$|X_C| << |R| \qquad R // -jX_C \cong -jX_C$$

$$|XL| >> |R| \qquad jX_L + R // -jX_C \cong jX_L$$



Tensión de salida

$$u_{ef} = \frac{4Um}{3\sqrt{2}\pi} \frac{|X_C|}{|X_L|} = \frac{Um}{3\pi\sqrt{2}\omega^2 LC} \qquad U_{CC} = \frac{2Um}{\pi}$$

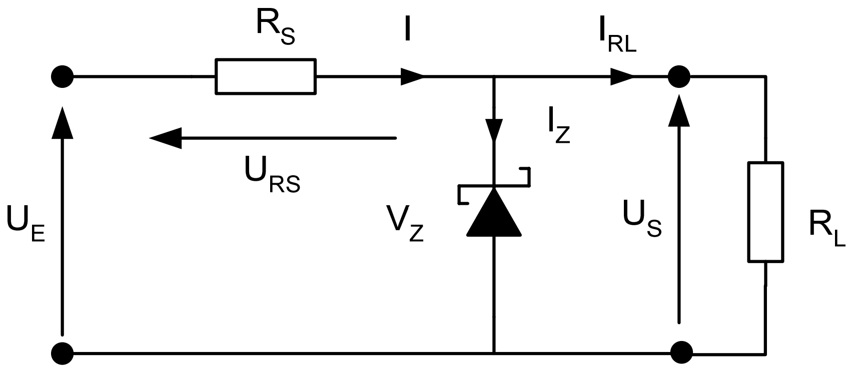


Inductancia crítica

$$L_C = \frac{R}{6\pi f}$$

Fuentes de Alimentación

Reguladores



Condiciones de Funcionamiento

$$R_L \rightarrow \quad R_{LMIN} < R_L < R_{LMAX}$$
$$U_E \rightarrow \quad U_{EMIN} < U_E < U_{EMAX}$$

$R_S? \rightarrow \quad U_S = U_Z \longrightarrow$ Se calcula para la condición más desfavorable $\longrightarrow$ $U_E = U_{EMIN}$, $R_L = R_{LMIN}$

$$R_S = \frac{U_{EMIN} - U_Z}{I} \rightarrow \quad I = I_{ZMIN} + I_{RLMAX}$$

$$I_{RLMAX} = \frac{U_Z}{R_{LMIN}}$$

$$P_{RS} = R_S I^2 \rightarrow \frac{(U_{EMAX} - U_Z)^2}{R_S}$$

$$P_Z = U_Z I_{ZMAX} \rightarrow I_{ZMAX} \rightarrow \begin{matrix} I_{RL} = 0 \\ U_E = U_{EMAX} \end{matrix}$$

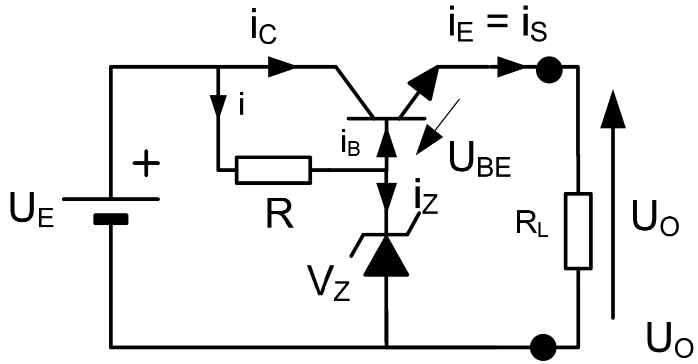
Fuentes de Alimentación

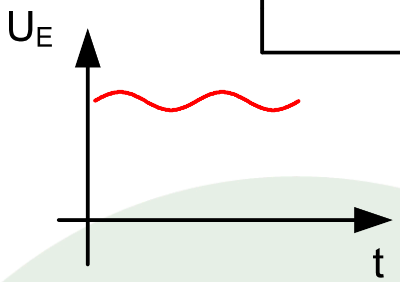
Regulador serie

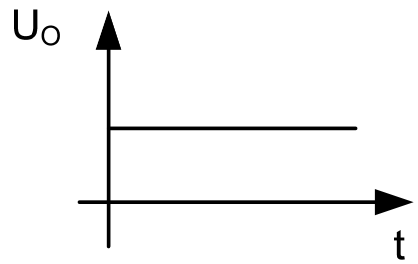
$$U_S = V_Z - U_{BE} \qquad i = i_z + i_B$$

$$i_B = \frac{i_C}{\beta} \qquad R = \frac{U_E - U_O}{i}$$

$$P_E = U_E I_E \qquad P_S = U_O I_O$$

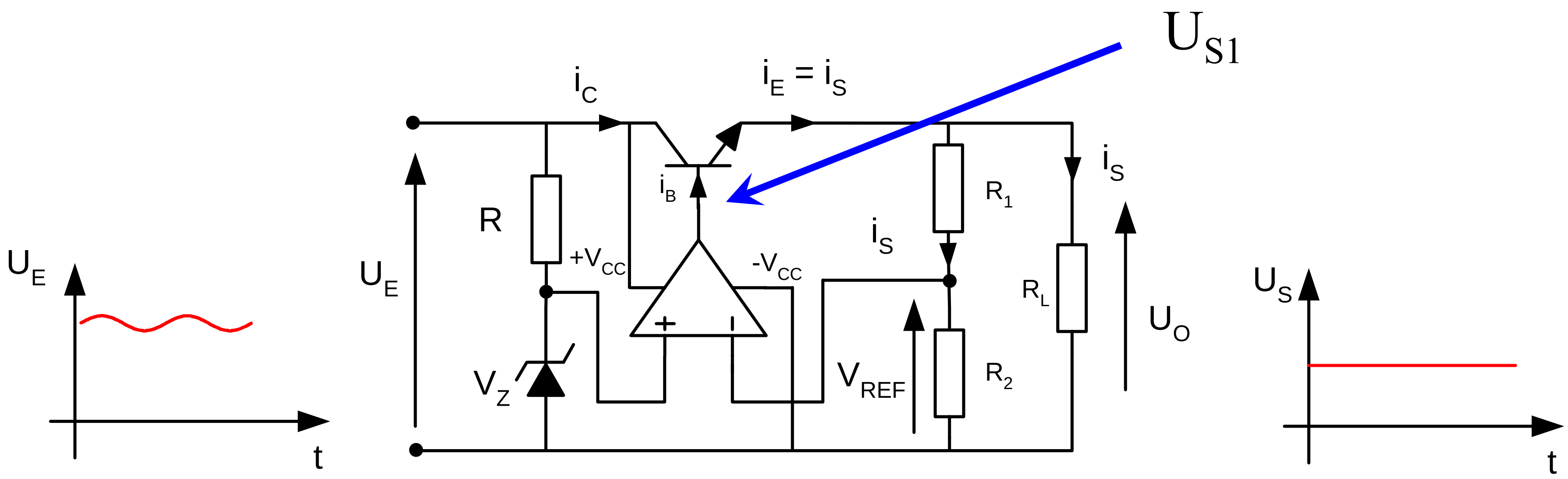






$$\eta = \frac{U_O I_S}{U_E I_E} = \frac{U_O}{U_E}$$

Regulador serie con AO

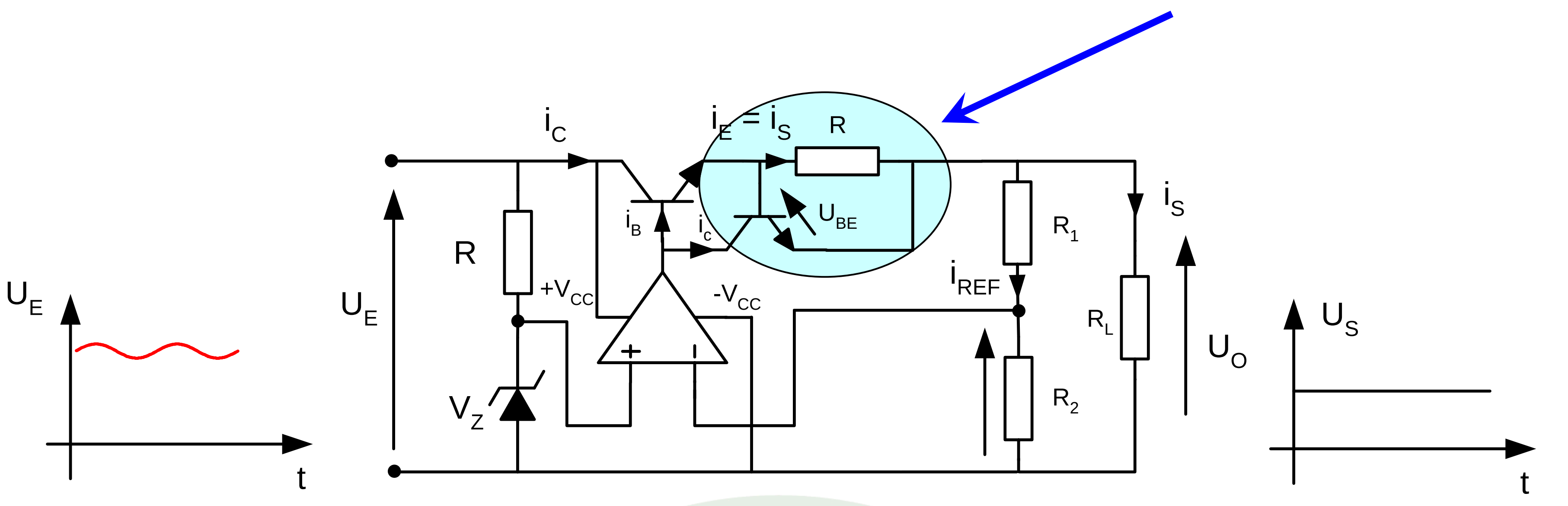


$$U_{Omax} = U_{S1max} + V_{BE} \qquad U_O = V_{REF} \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

Fuentes de Alimentación

Regulador serie con AO

Protección de sobrecorriente

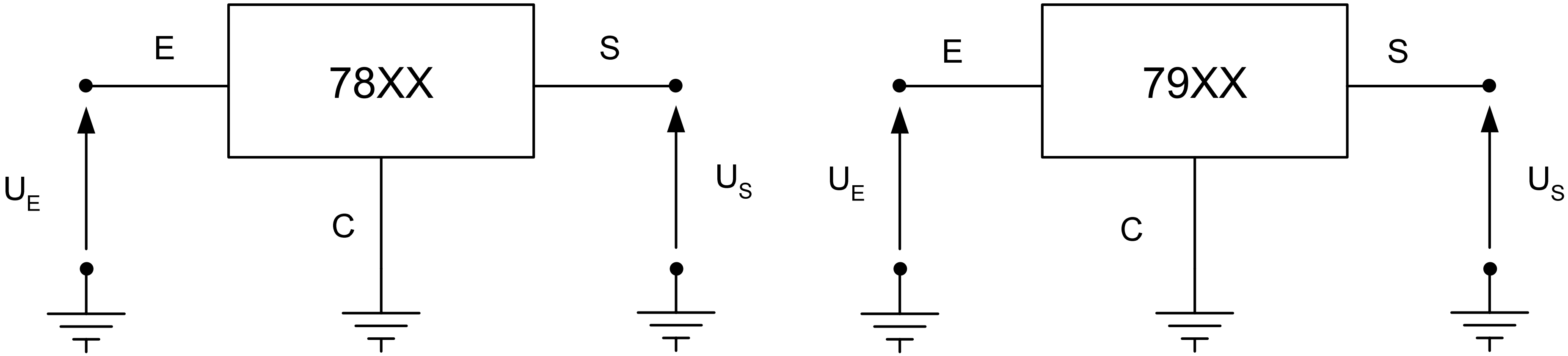


$$U_{O\,max} = i_{s\,max} \, R_L \qquad i_{s\,max} = \frac{V_{BE}}{R} \qquad U_O = V_{REF} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Universidad de Oviedo

Fuentes de Alimentación

Regulador tres terminales

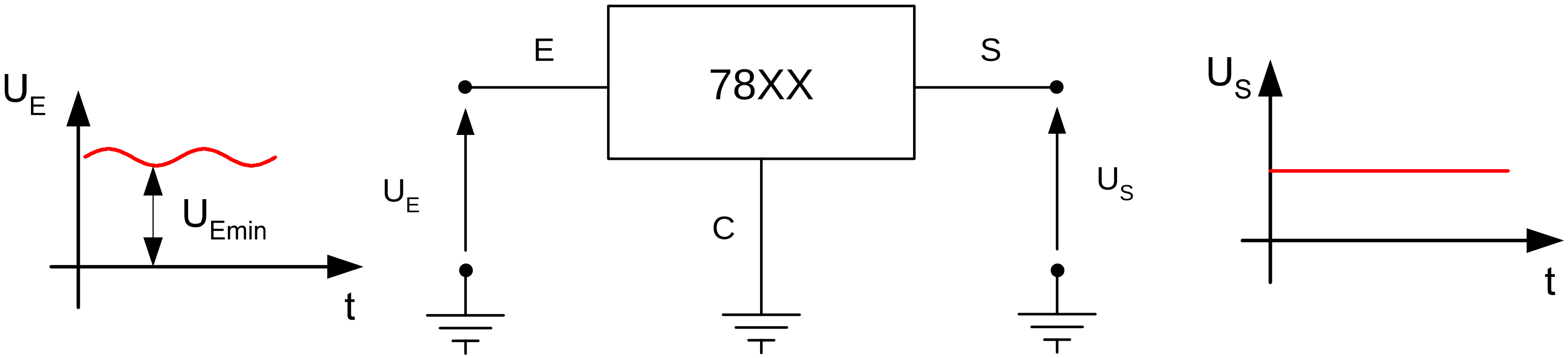


Regulador positivo salida

Regulador negativo salida

Fuentes de Alimentación

Regulador tres terminales



Características. Eléctricas

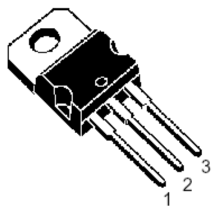
$$U_{Emin} = U_S + 2V$$

$I_O =$ 500mA (TO-220)

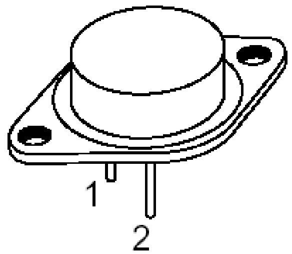
1A (TO-3)

$$U_{Emax} = 35V$$

Encapsulados



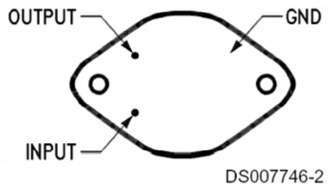
TO-220



TO-3

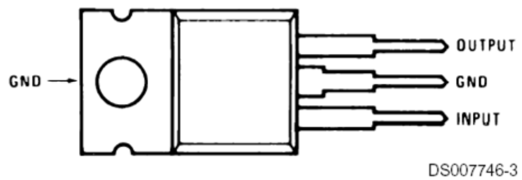
Regulador tres terminales

Metal Can Package
TO-3 (K)
Aluminum



Bottom View
Order Number LM7805CK,
LM7812CK or LM7815CK
See NS Package Number KC02A

Plastic Package
TO-220 (T)



Top View
Order Number LM7805CT,
LM7812CT or LM7815CT
See NS Package Number T03B

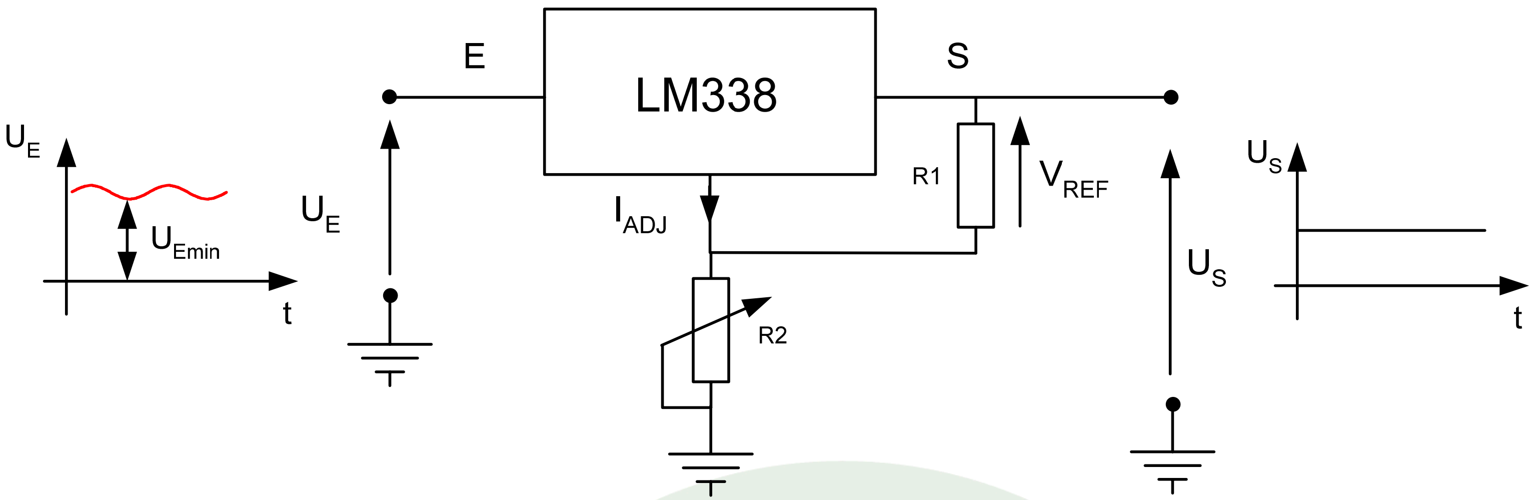
Resistencias térmicas

R_{THJC}= 4ºC/W
R_{THCA} = 35ºC/W

R_{THJC}= 4ºC/W
R_{THCA} = 50ºC/W

Fuentes de Alimentación

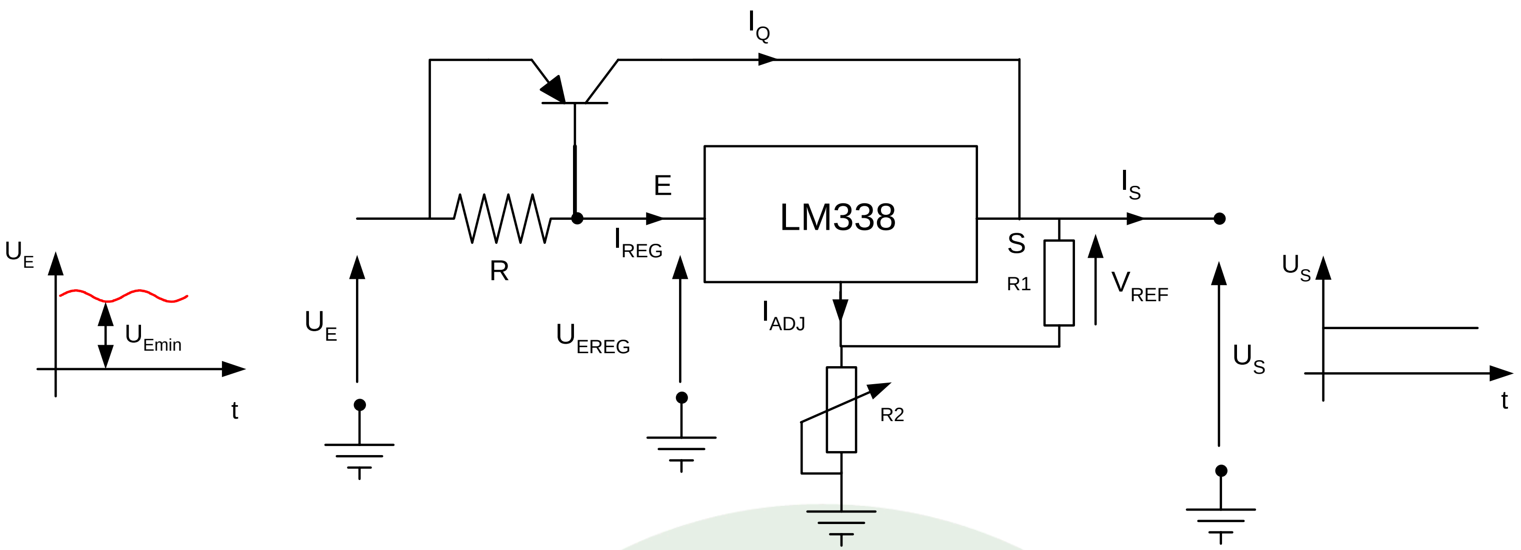
Regulador tres terminales con salida variable



$$U_{emin}=U_{smin}+2V$$

$$U_S = V_{REF}\left(1+\frac{R2}{R1}\right)+I_{ADJ}R2$$

Regulador tres terminales con salida variable



$$I_S = I_Q + I_{REGmax}$$

$$R = \frac{V_{BE}}{I_{REGmax}}$$