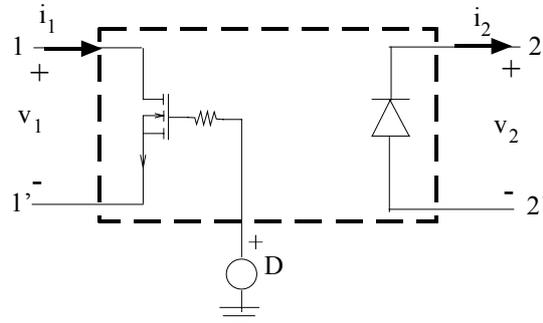


## AMPLIACIÓN DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL. 5 septiembre 2003

1.- Utilizando un modelo de interruptor equivalente al de la figura obtener el modelo de variables promedio del convertidor reductor y del elevador.



2.- Calcular, para el convertidor reductor - elevador (buck-boost), qué valores del ciclo de trabajo,  $D$ , garantizan una operación en conducción discontinua.

Datos: Frecuencia de conmutación  $f_s=100\text{kHz}$ ,  $L=20\mu\text{H}$ ,  $R=30\Omega$ .

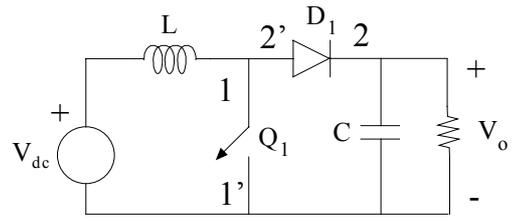
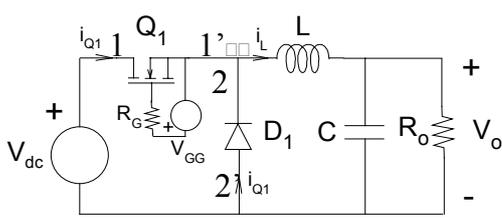
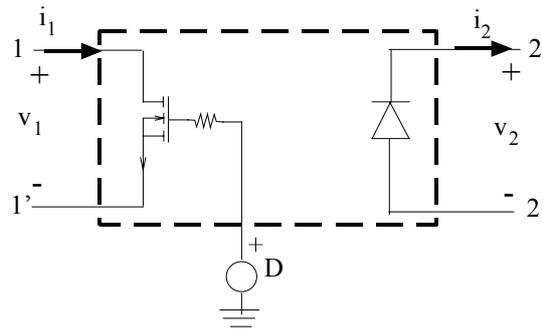
3.- Diseño de un convertidor directo con aislamiento. Tensión de entrada  $V_i=50\text{V}$ . Tensión de salida  $V_o=170\text{V}$ , Potencia de salida  $P_o=250\text{W}$ . Tensión máxima en el transistor  $V_{ds\text{max}}=400\text{V}$ . Amplitud del rizado de intensidad en la inductancia de salida  $\Delta i_L=20\%$ . Inductancia de magnetización vista desde el primario  $L_{\mu 1}=5\text{mH}$ ,  $f=100\text{kHz}$

Determinar la relaciones de transformación  $N1/N2$ ,  $N1/N3$ . Calcular la inductancia de salida  $L$ . Calcular la intensidad máxima por el primario del transformador.

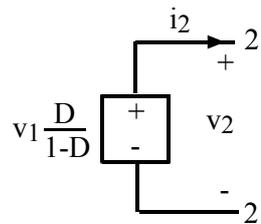
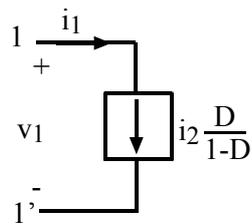
4.- Un convertidor trifásico en puente no controlado está conectado a una fuente de tensión trifásica equilibrada de  $50\text{Hz}$ ,  $V_{LL}=380\text{V}$ . Entre el convertidor y la carga  $R=20\Omega$  existe un filtro de inductancia elevada, pudiéndose considerar la intensidad de salida del convertidor constante. La inductancia de línea es  $L_s=5\text{mH}$ .

Obtener la tensión de salida, el factor de potencia.

1.-

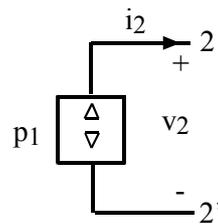
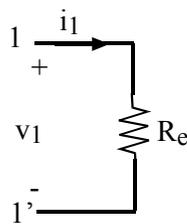


Conducción continua

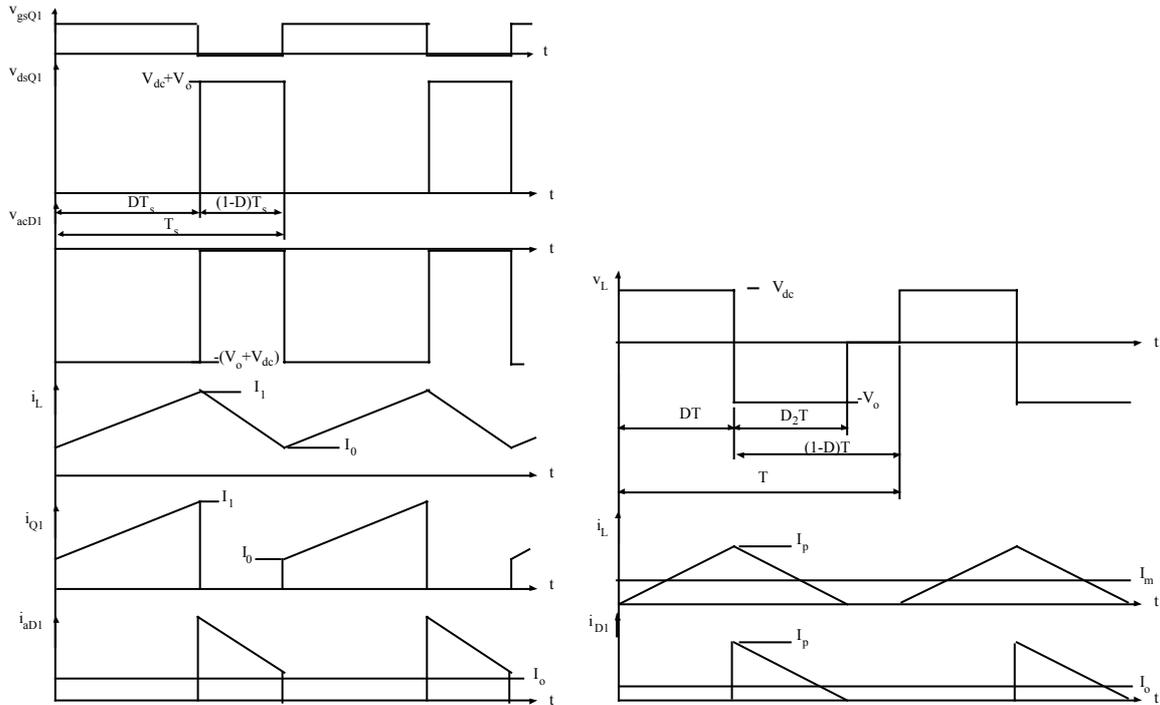
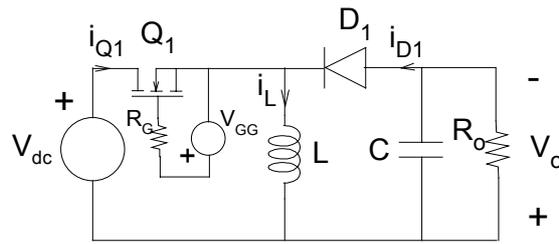


Conducción discontinua

$$R_e = \frac{2L}{D^2T} \quad ; \quad p_1 = \bar{V}_1 \bar{I}_1 = \frac{V_{dc}^2}{R_e}$$



2.-



Conducción continua:  $V_o = V_{dc} \frac{D}{1-D}$ .

Conducción discontinua:  $D_2 = D \frac{V_{dc}}{V_o}$  ;  $\frac{V_o}{R_o} = \frac{DT}{2} \frac{V_{dc}}{L} D_2$

Utilizamos el parámetro  $k = \frac{2L}{RT}$ . Así,  $V_o = \frac{V_{dc}}{k} DD_2$

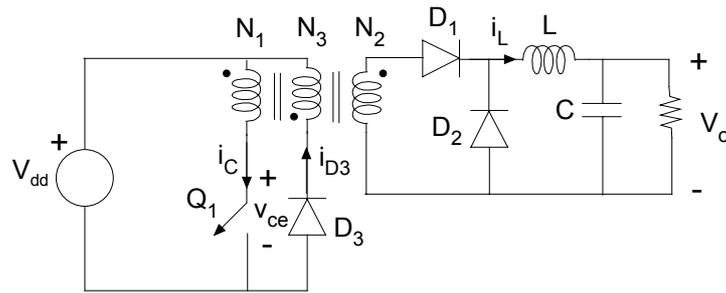
En el límite entre conducción continua y discontinua  $D_2=1-D$ , y también

$V_o = V_{dc} \frac{D}{1-D} = V_{dc} D(1-D) \frac{1}{k_{crit}}$  ;  $k_{crit} = (1-D)^2$

$k > (1-D)^2$  conducción continua,  $k < (1-D)^2$  conducción discontinua

Con los datos si  $D < 0,635$  conducción discontinua, si  $D > 0,635$  conducción continua.

3.-



$$V_{DS,max} > V_{dd} \left( 1 + \frac{N_1}{N_3} \right); \quad \frac{N_1}{N_3} < 7 \quad \text{p.e.} \quad \frac{N_1}{N_3} = 5$$

$$\frac{D_{max}}{1 - D_{max}} = \frac{N_1}{N_3} \quad ; \quad D_{max} = 0,8$$

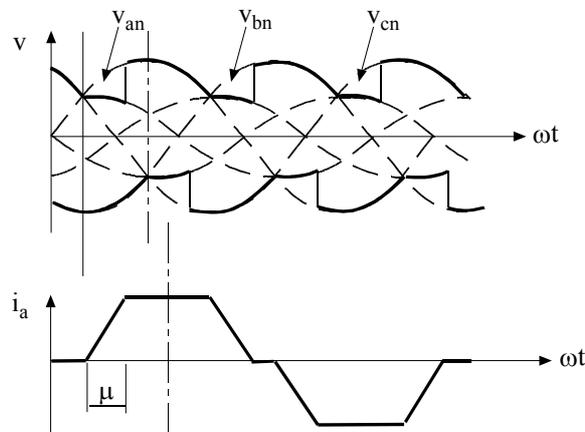
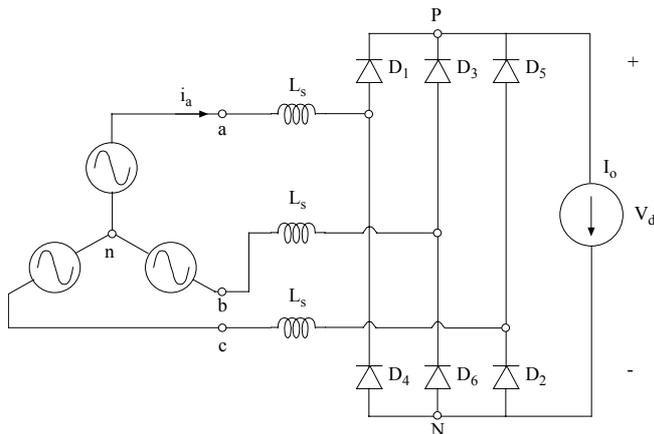
$$V_o = \frac{N_2}{N_1} D V_{dc} \quad ; \quad \frac{N_2}{N_1} > 4,25 \quad \text{p.e.} \quad \frac{N_2}{N_1} = 5 \quad ; \quad D = 0,68$$

$$V_L = L \frac{\Delta i_L}{DT} \quad ; \quad \Delta i_L = 0,2 \frac{P_o}{V_o} \quad ; \quad V_{L,ON} = V_{dd} \frac{N_2}{N_1} - V_o \quad ; \quad L = 1,85mH$$

$$V_{dd} = L_{\mu 1} \frac{\hat{I}_{\mu 1}}{DT} \quad ; \quad \hat{I}_{\mu 1} = 68mA \quad ; \quad \hat{I}_L = 1,1 \frac{P_o}{V_o}$$

$$\hat{I}_{N1} = \hat{I}_L \frac{N_2}{N_1} + \hat{I}_{N1} \quad ; \quad \hat{I}_{N1} = 8,16A$$

4.-



Sin solape  $\bar{V}_o = \frac{3}{\pi} \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}} \hat{V}_f \sin(\omega t) d\omega t$  ;  $\bar{V}_o = \frac{3}{\pi} \hat{V}_{LL}$

$A_\mu = \int_0^\mu v_{Ls} d\omega t = \int_0^{I_o} \omega L di$  ;  $A_\mu = \omega L I_o$  ;  $I_o = \frac{\bar{V}_o}{R_o}$

Considerando el solape  $\bar{V}_o = \frac{3}{\pi} \hat{V}_{LL} - \frac{3}{\pi} \omega L \frac{\bar{V}_o}{R_o}$  ;  $\bar{V}_o = 477,38V$  ;  $I_o = 23,9A$

$v_{Ls} = \frac{\hat{V}_{LL}}{2} \sin(\omega t)$  ;  $A_\mu = \int_0^\mu \frac{\hat{V}_{LL}}{2} \sin(\omega t) d\omega t$  ;  $A_\mu = \frac{\hat{V}_{LL}}{2} (1 - \cos \mu)$  ;  $\mu \cong \frac{\pi}{6}$

$I_{ef}^2 = \frac{1}{\pi} \left[ \int_0^\mu \left( \frac{I_o}{\mu} \omega t \right)^2 d\omega t + \int_\mu^{\frac{2\pi+\mu}{3}} I_o^2 d\omega t \right]$  ;  $I_{ef} = 18,7A$  ;  $F.P. = \frac{\bar{V}_o I_o}{3V_{ef,f} I_{ef}} = 0,93$