

PRÁCTICA 3

CONTROL VECTORIAL INDIRECTO DE UN GENERADOR ASÍNCRONO.

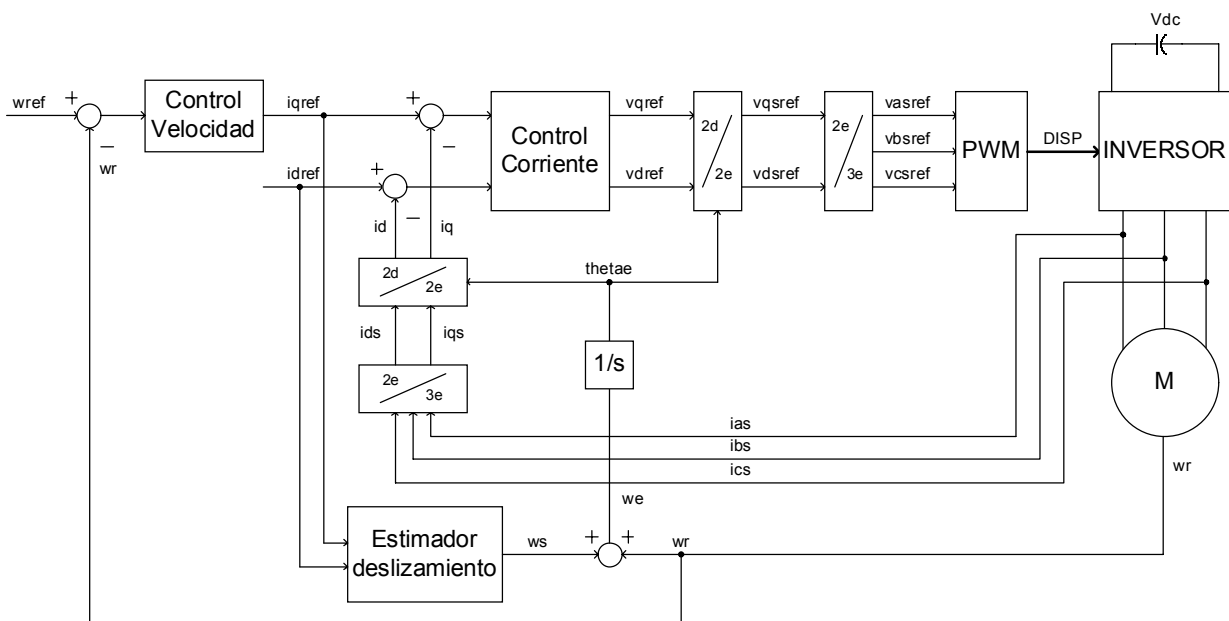
1. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El objetivo de esta práctica es analizar el control de una máquina asíncrona, realizado en Simulink. Se trata de un control vectorial indirecto en el que las magnitudes a controlar son estacionarias en unos ejes solidarios al rotor. Las simulaciones servirán para visualizar la evolución de dichas magnitudes, así como las tensiones y corrientes que circulan por la máquina.

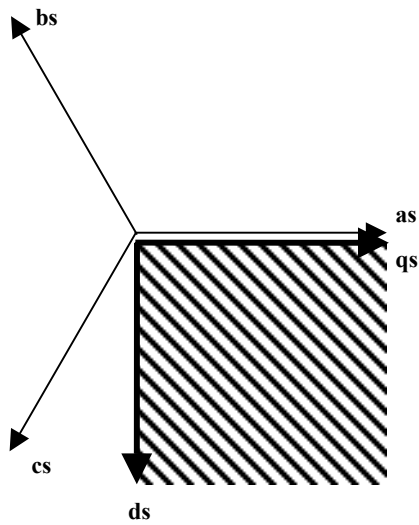
2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

El fichero m2.m utiliza los parámetros especificados en el fichero p1.m de un motor trifásico de inducción de 200 V, 4 polos, 60Hz y 1 hp. La simulación se efectuará satisfactoriamente con el tamaño de paso mínimo de $2e^{-4}$, un paso máximo de $1e^{-2}$ y una tolerancia de $1e^{-7}$ utilizando el método numérico “ode15s o Adams/Gear”.

El esquema de control es el que se detalla en la siguiente figura.



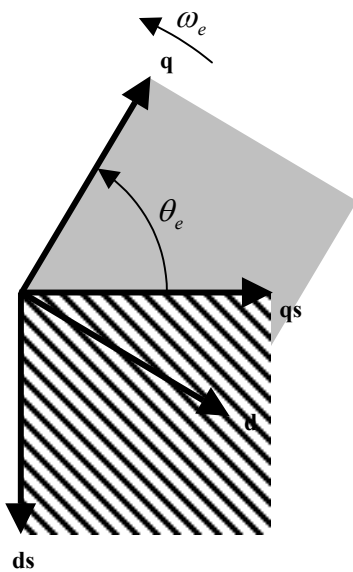
Transformación entre ejes abc y ejes qd0 estacionarios y giratorios.



$$\begin{bmatrix} i_q^s \\ i_d^s \\ i_0^s \end{bmatrix} = \frac{2}{3} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & -\frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} i_a \\ i_b \\ i_c \end{bmatrix}$$

$$T_{qd0}^s = \frac{2}{3} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & -\frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

Transformación entre ejes abc y ejes qd0 sincronos.



$$\begin{bmatrix} i_q \\ i_d \\ i_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta_e & -\sin \theta_e & 0 \\ \sin \theta_e & \cos \theta_e & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} i_q^s \\ i_d^s \\ i_0^s \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} i_q^s \\ i_d^s \\ i_0^s \end{bmatrix} = \frac{2}{3} \cdot \begin{bmatrix} \cos \theta_e & \cos\left(\theta_e - \frac{2\pi}{3}\right) & \cos\left(\theta_e - \frac{4\pi}{3}\right) \\ \sin \theta_e & \sin\left(\theta_e - \frac{2\pi}{3}\right) & \sin\left(\theta_e - \frac{4\pi}{3}\right) \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} i_a \\ i_b \\ i_c \end{bmatrix}$$

$$T_{qd0} = \begin{bmatrix} \cos \theta_e & \cos\left(\theta_e - \frac{2\pi}{3}\right) & \cos\left(\theta_e - \frac{4\pi}{3}\right) \\ \sin \theta_e & \sin\left(\theta_e - \frac{2\pi}{3}\right) & \sin\left(\theta_e - \frac{4\pi}{3}\right) \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

3. SIMULACIONES A REALIZAR

a) Simular el arranque del motor de inducción aplicando el voltaje nominal y ninguna carga mecánica. La referencia de velocidad será una rampa desde 0 a velocidad nominal en 1 segundo, manteniendo dicha velocidad hasta 2 segundos.

Representar la evolución de la velocidad así como el par, la tensión y la corriente de fase.

b) Representar el funcionamiento de la máquina funcionando como motor bajo condiciones sin carga y con los siguientes cambios escalón en el par aplicado respecto al valor del par nominal aplicado:

(1)	$t = 1.00s, 0 \% \rightarrow 100 \%$	(2)	$t = 0.60s, 0 \% \rightarrow 35 \%$
	$t = 1.25s, 100 \% \rightarrow 50 \%$		$t = 1.00s, 35 \% \rightarrow 15 \%$
	$t = 1.50s, 100 \% \rightarrow 100 \%$		$t = 1.30s, 15 \% \rightarrow 100 \%$
	$t = 1.75s, 100 \% \rightarrow 0 \%$		$t = 1.80s, 15 \% \rightarrow 100 \%$

Comentar cada uno de los transitorios. Para ello representar los transitorios aplicando el *zoom*.

c) Repetir el apartado b) cambiando el signo de los valores del par de carga.

d) Representar el funcionamiento de la máquina funcionando como motor bajo condiciones con carga nominal y con cambios de velocidad.