



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL DE CÓRDOBA

Trabajo Práctico De Laboratorio N°9
Driver de motor de induccion.

Alassia, Francisco	60861
Amaya, Matías	68284
Lamas, Matías	65536
Navarro, Facundo	63809
Veron, Misael	62628

Curso: 5r2
Grupo N°11

Electrónica de Potencia

Docentes:
Ing. Oros, Ramón
Ing. Avramovich, Javier

5 de diciembre de 2019

Índice

1. Descripción del circuito	2
2. Objetivos	2
3. Introducción	3
4. Simulación	5
5. Conclusión	9

1. Descripción del circuito

El circuito es en lazo abierto. El motor de AC está alimentado por un convertidor de AC del tipo SPWM, donde se puede obtener referencia de velocidad, como se muestra en la Fig.3.

La carga mecánica está caracterizada por un escalón de carga TL, con un valor inicial de 0Nm, y en 1s pasa a 10Nm, como muestra la fig.2.

2. Objetivos

Ejecute la simulación (Matlab), archivo **induction motor drive.mdl**.

Observe en el osciloscopio la velocidad y el par temporales. Observe en el osciloscopio las corrientes i_r , i_s y la tensión V_{ab} .

Mediciones a realizar

Realice el siguiente análisis:

- Interprete el circuito, la señal de entrada y la variación de par de carga.
- Corra el circuito de Simulink.
- Imprima los resultados.
- Interprete los resultados, en base a la variación de la señal de referencia y variación del par de carga TL.
- Analice la variación de V_{ab} .

Conclusiones:

Escriba las siguientes conclusiones

- Acerca del modo de arranque.
- Acerca de la ecuación general de par $T_e = T_L + J \cdot \frac{d(\omega_m)}{dt}$
- Acerca de la velocidad y el par en función del tiempo.
- Generales (otros).

3. Introducción

En el siguiente práctico se lleva a cabo la simulación de un control a lazo abierto de un motor de inducción trifásico, a través de un inversor para regular la velocidad del mismo.

La simulación consiste en aplicar una señal de velocidad de control y observar el comportamiento del motor en base a esta velocidad, a 1 s de haber arrancado la simulación se produce la variación del par de carga y a 1.4 s retoma su valor inicial. Luego, a 1.6 s se produce una variación de la velocidad de referencia disminuyendo un 10 % de la misma.

En las siguientes figuras se pueden observar el circuito de simulación y las señales de velocidad de referencia y par de carga.

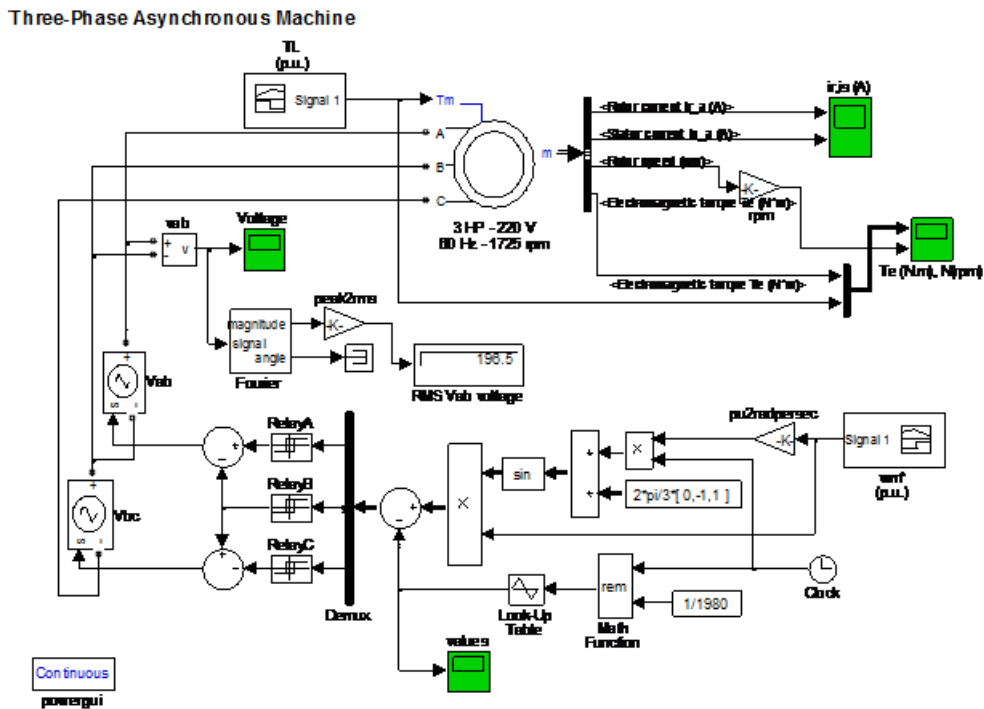


Figura 1: Circuito de simulación

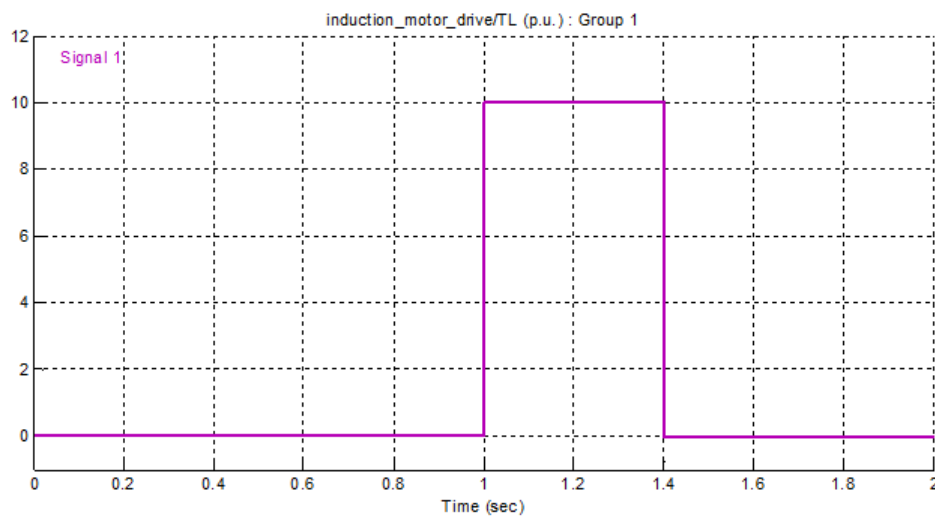


Figura 2: Par de carga

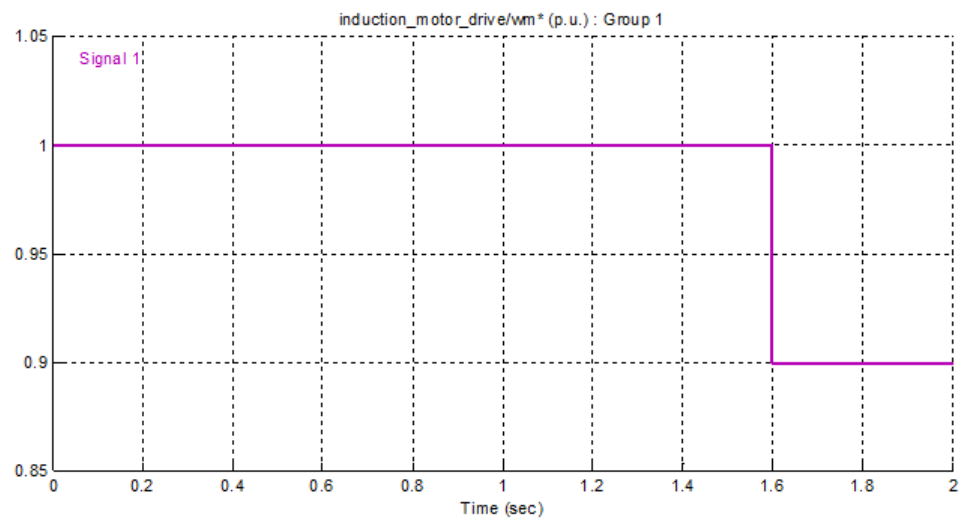


Figura 3: Velocidad de referencia

4. Simulación

A continuación se muestran las capturas del osciloscopio del simulador *Simulink*.

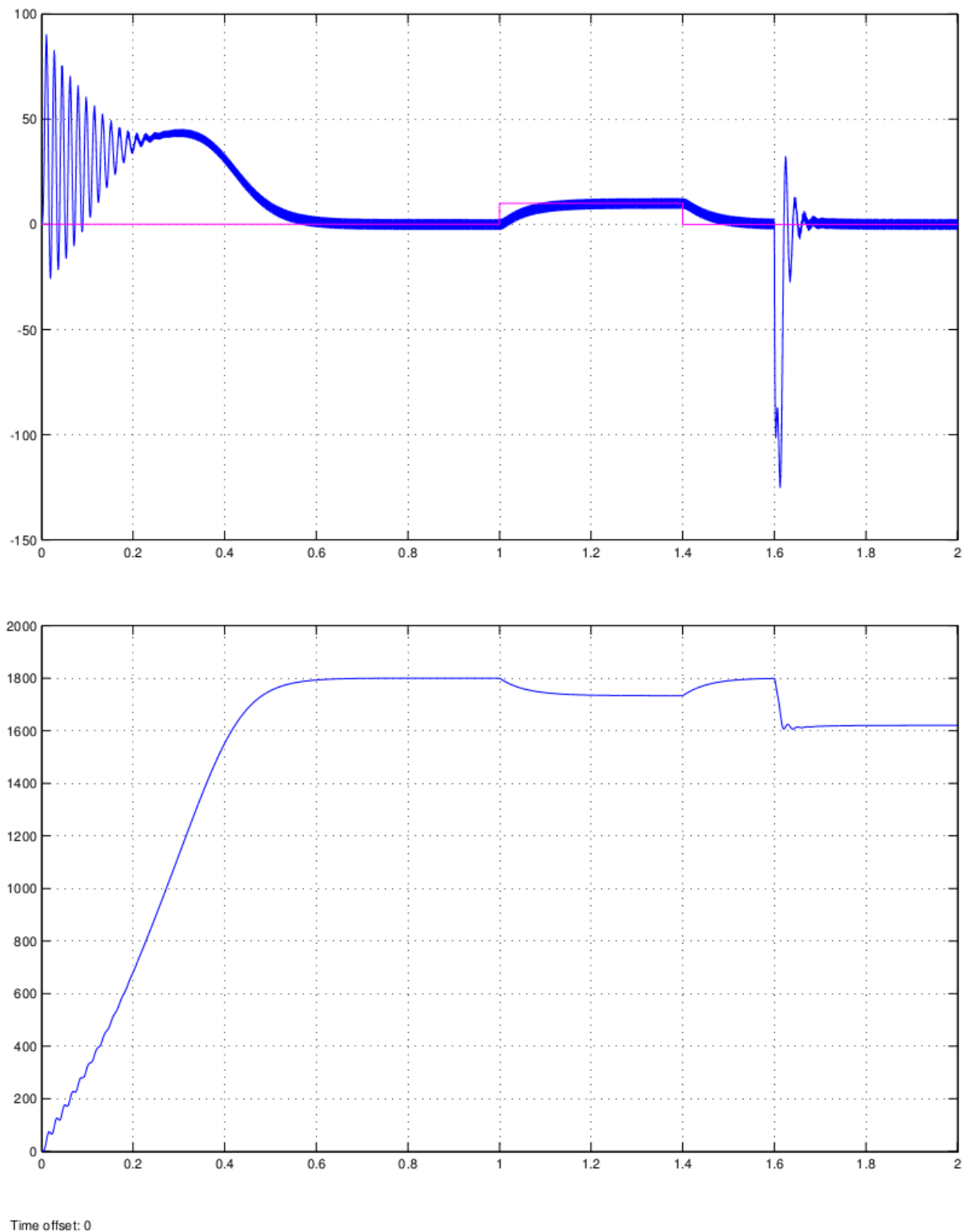
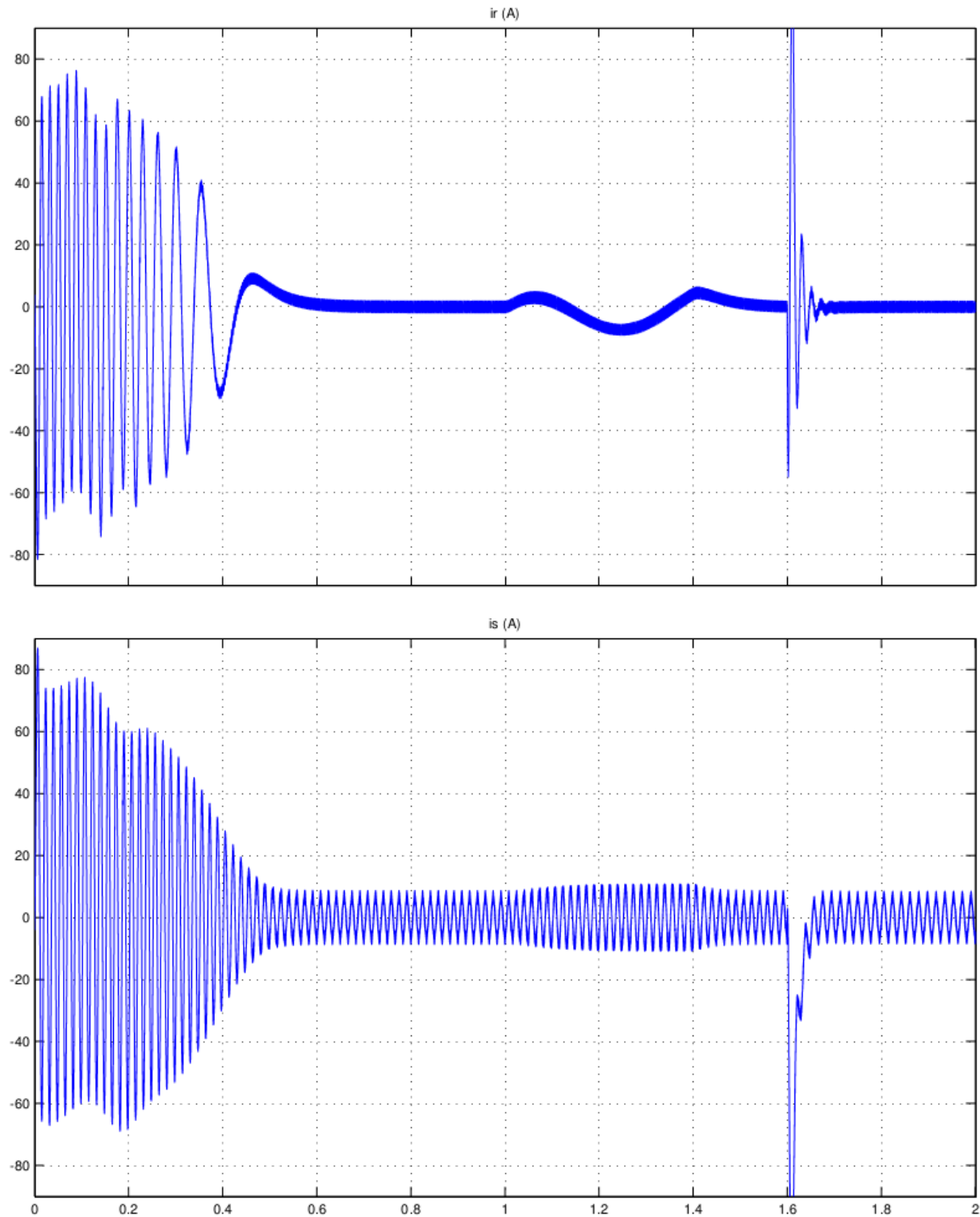


Figura 4: Par y velocidad del motor



Time offset: 0

Figura 5: Corrientes de rotor y estator

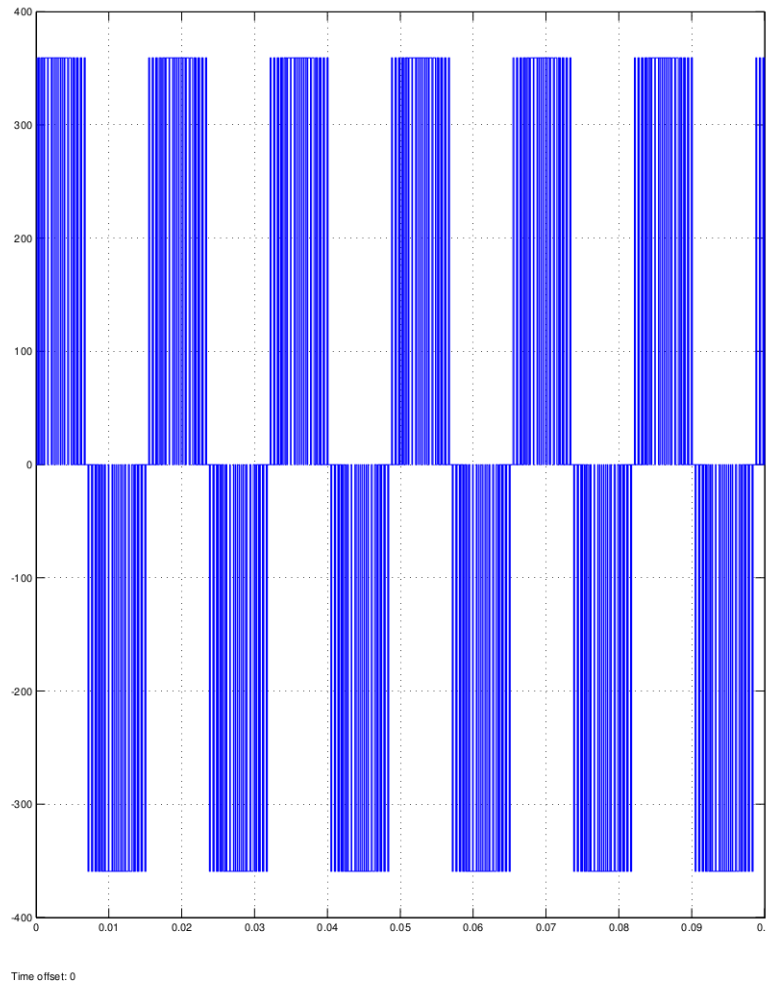


Figura 6: Tensión de alimentación del motor

Como se puede observar en la Fig.4, al inicio de la simulación el sistema tiene que vencer la inercia del motor, por lo cuál se produce un gran pico de corriente, tanto en el rotor como en el estator, y esto produce que la velocidad del motor se vaya incrementando linealmente hasta la de referencia, como ésta es 1 la velocidad de salida es la máxima del motor ($1800rpm$), a su vez como el par generado por el motor es proporcional a la corriente, se observa como se produce la variación del mismo hasta estabilizarse (aprox $0,6s$).

Luego se observa ,en $1 s$, una variación en el par generado por el motor, la corriente de estator (i_s) y la de rotor (i_r), esto se debe a la variación del par de carga, que pasa de 0 a un valor de $10 N.m$. Se puede apreciar como se genera un retardo en el par generado por el motor, al momento exacto del cambio del par, con una cierta pendiente de crecimiento y una de decrecimiento cuando el valor del par de carga vuelve a su valor inicial. Esto produce un retardo en el par generado por el motor. A su vez se observa que la velocidad del motor disminuye al aplicar el par de carga distinto y vuelve a su valor inicial al mismo tiempo que el par generado por el motor. Una vez estabilizado nuevamente se observa como a un valor de $1.6 s$ la velocidad del

motor disminuye en un 10 %, esto es lo que se denomina un *frenado del motor*, generando una gran variación de corriente, tanto en el estator como en el rotor, y produce una variación en el par generado por el motor. Como se ve en la Fig.6. no se produce una variación en la tensión de alimentación, pero luego se realizó un barrido de mas tiempo de dicho valor y se ve como la tensión varía a los $1,6s$ en donde la referencia de velocidad en el inversor cambió de valor, esto se puede observar en la Fig. 7. como varía la tensión que llega al motor.

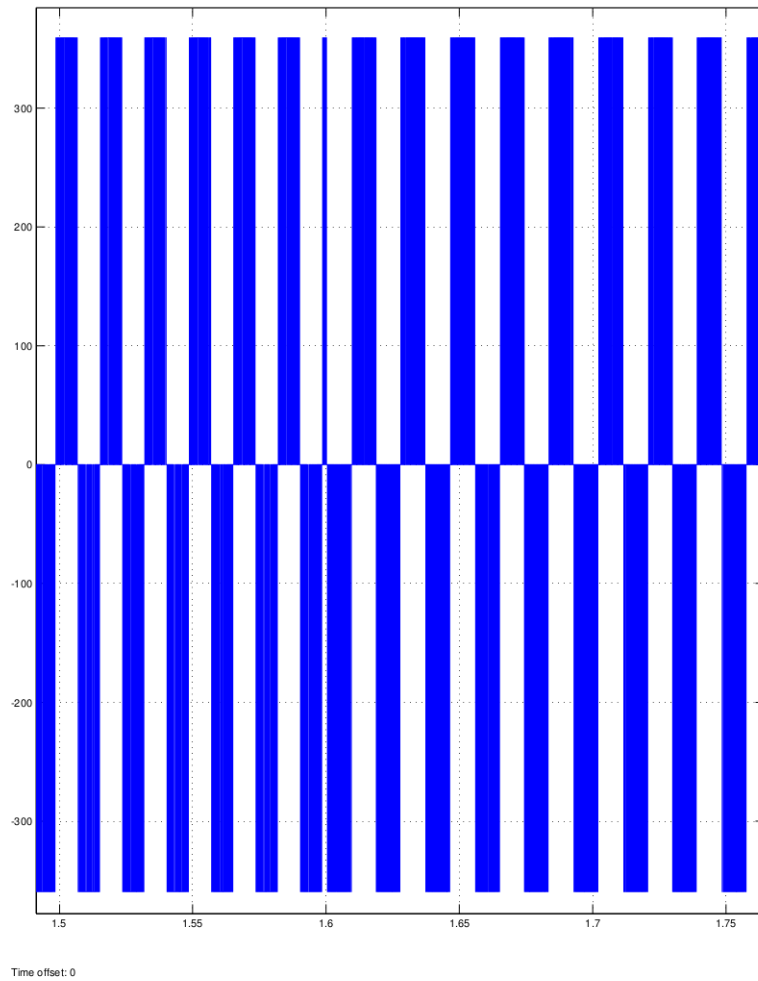


Figura 7: Variación de tensión provocada por variación de la velocidad de referencia

5. Conclusión

a Acerca del modo de arranque

En el instante de arranque se aplica una tensión pequeña en el motor, de manera que se produce un arranque suave, aumentando la velocidad del rotor de una manera lenta. Luego al incrementarse el valor de dicho escalón se producen oscilaciones por un intervalo de tiempo corto hasta que el motor llega rápidamente a las condiciones de velocidad establecidas por la referencia (régimen permanente).

b Acerca de la ecuación general de par $T_e = TL + J \cdot \frac{d(\omega m)}{dt}$

Esta ecuación vincula la carga aplicada al motor siendo proporcional a esta y también proporcional a la variación de aceleración angular. El par motor desarrollado debe ser igual al par de carga del motor más la inercia total del motor (inercia propia del motor más la inercia externa reflejada en el eje del motor) por la aceleración angular del mismo.

c Acerca de la relación velocidad/amplitud

La variación de amplitud del circuito SPWM provoca una variación proporcional de velocidad en el motor, debido al aumento de la tensión eficaz en cada devanado y la corriente de los mismos.