

2024

Conversor DC-DC

Simulaciones en Matlab



Requerimientos.

Para comenzar con las simulaciones en Matlab (simulink) primero deberá tenerlo instalado para estos ejemplos se utilizó la versión del 2015. Como requisito adicional deberá tener conocimientos de programación y de electrónica de potencia para poder entender la lógica del código y de la simulación.

Convertidor DC-DC reductor/buck.

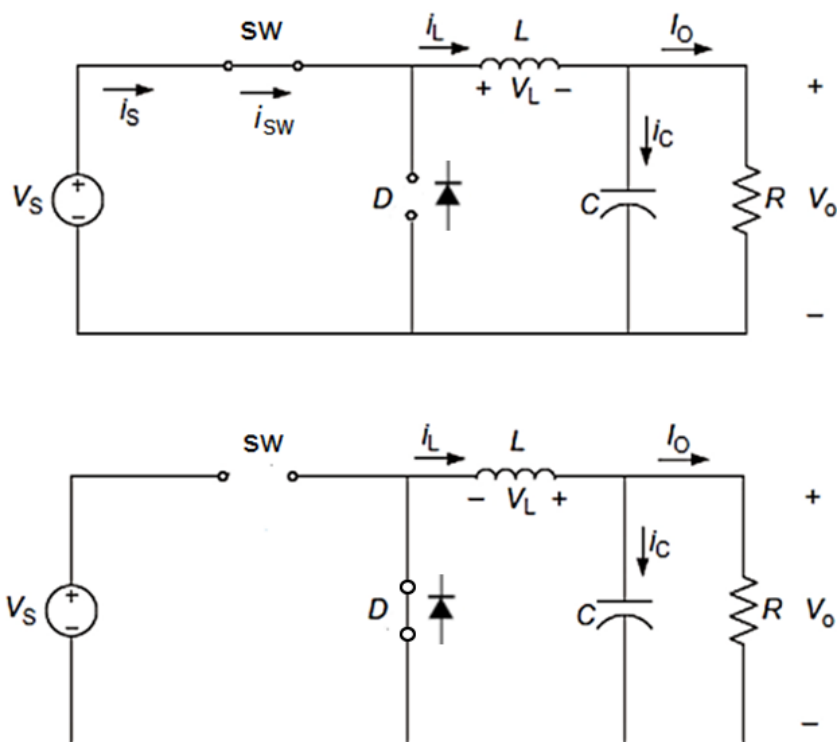
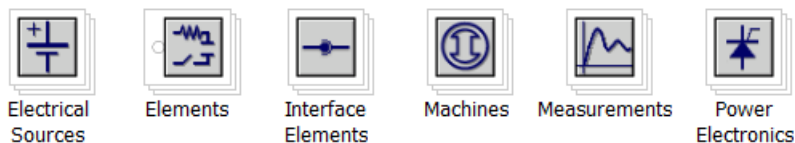


Figura 1.0.: Fases de trabajo del convertidor

Para lograr llevar este diagrama a simulink la librería Simscape mas específicamente

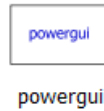
Simscape/SimPowerSystems/Specialized Technology/Fundamental Blocks

Una vez dentro deberías tener una vista como esta



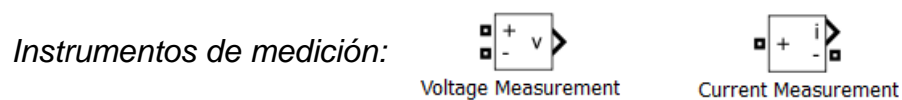
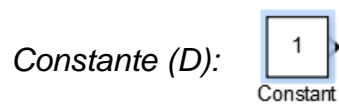
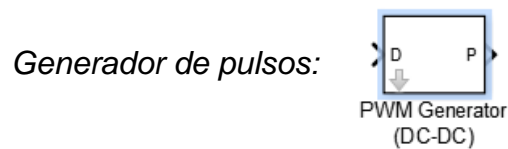
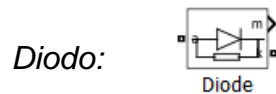
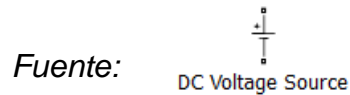
powergui

Primero deberás agregar el bloque de powergui

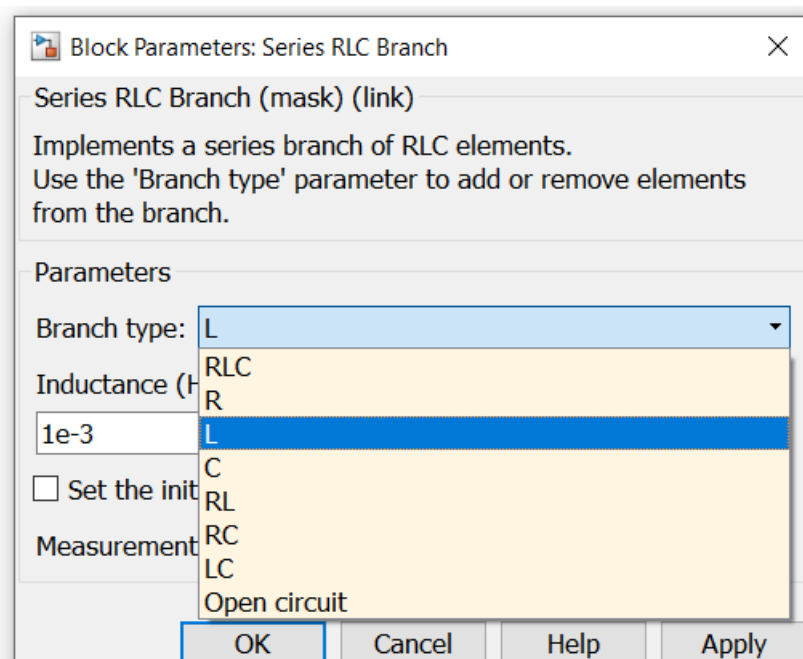


este hará que los

A continuación deberás poner:



Resistencia, inductor y capacitor:  con este bloque alteramos sus propiedades para que funcionen como lo que requerimos



Si lo has hecho todo correctamente deberías tener algo como esto ahora:

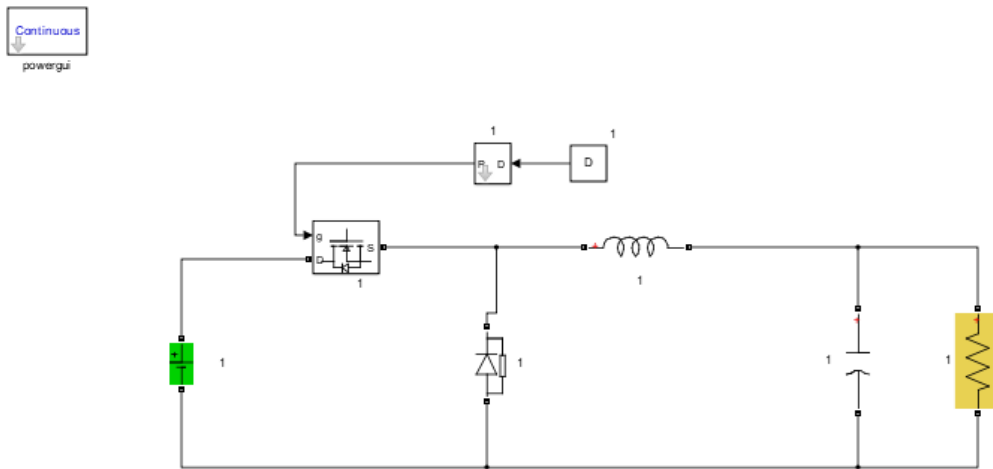
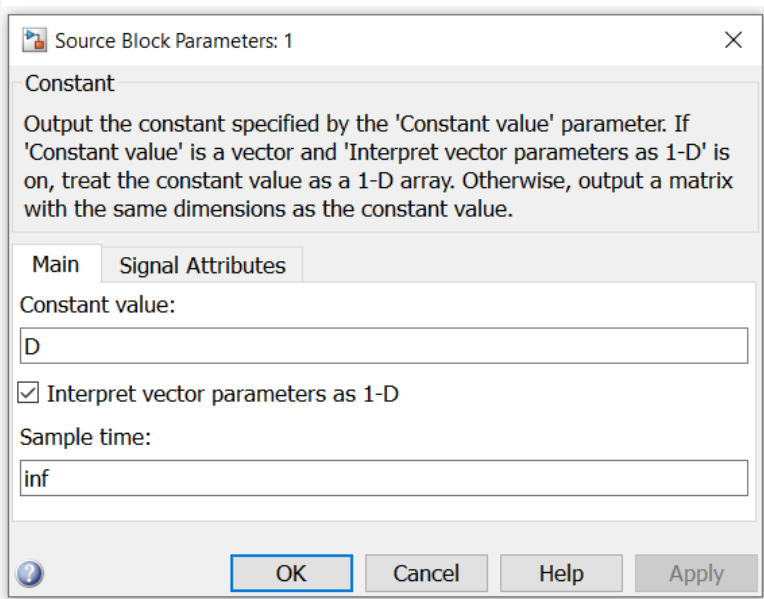
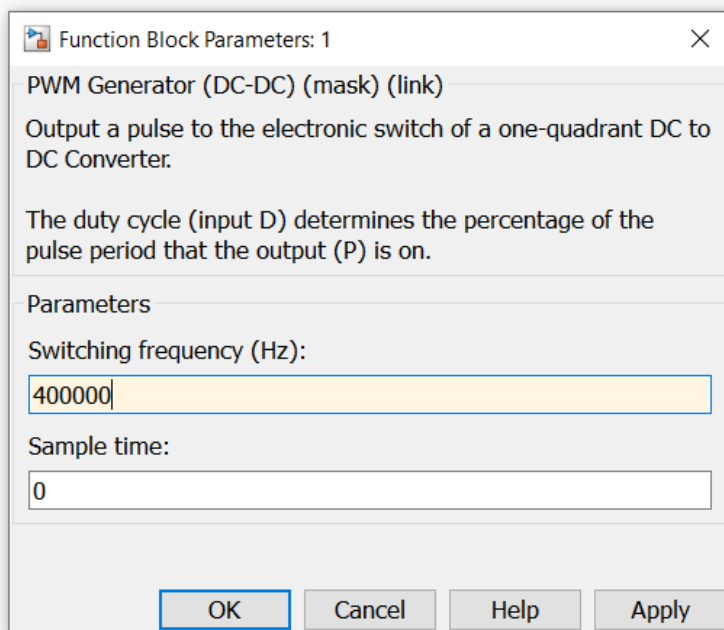


Figura 1.1.: Circuito Montado

Primero que nada necesitaremos configurar el PWM (el generador de pulsos) donde introduciremos el valor de frecuencia al que deberá generar los pulsos. Luego en el bloque “Constant” introduciremos el valor de D .



A la hora de ajustar los parametros de los elementos de este circuito usted podra poner los valores dados por el problema o ejercicio y con un “voltage measurement” podras visualizar la forma de ondas atraves de un “Scope”.

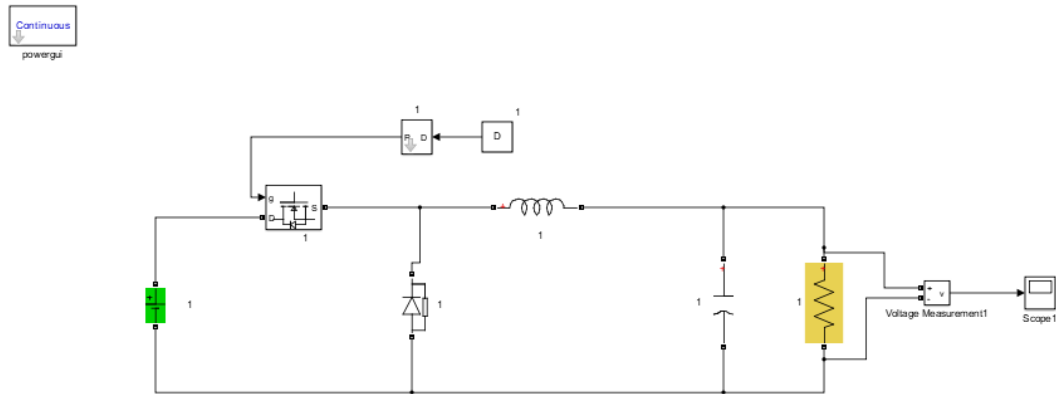
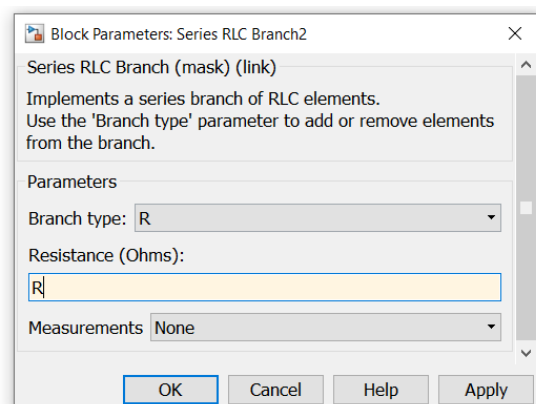
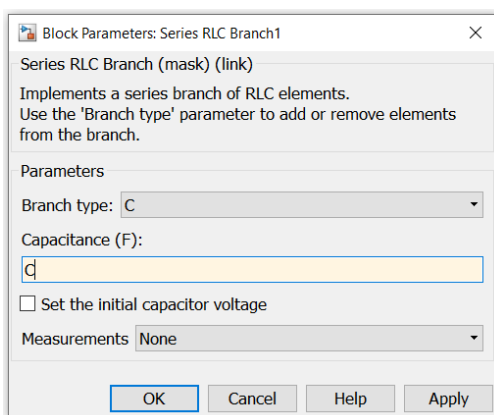
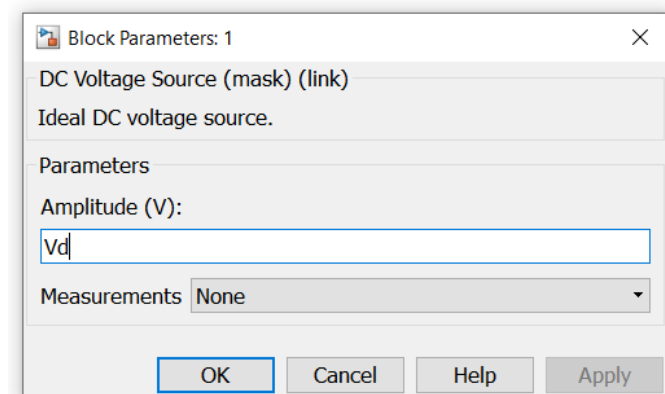
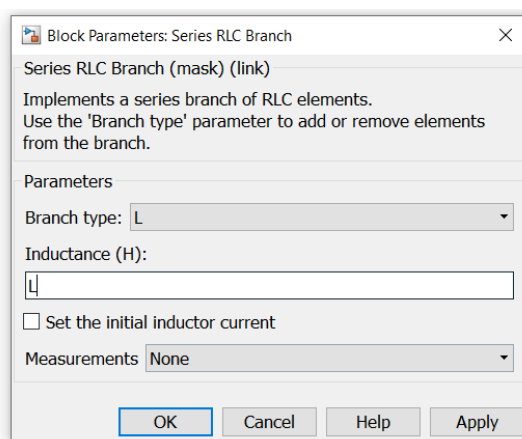
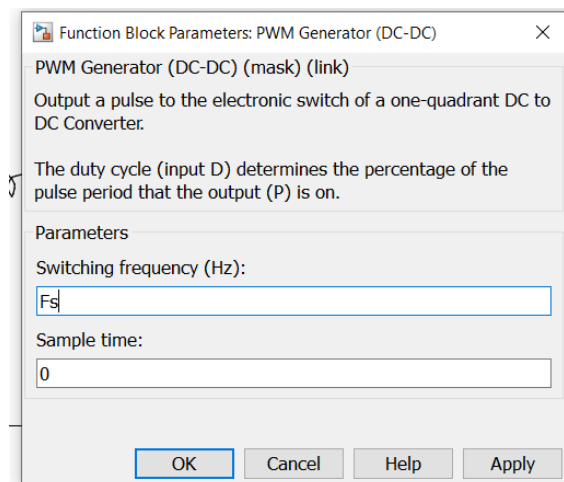


Figura 1.2.: Circuito con voltmetro en la carga

Ojo en la [Figura 1.2](#) realizaremos la medicion en la carga pero usted podria aplicarle esta misma tecnica a cualquier otro elemento.

Podriamos dejar la simulacion de este modo pero podemos profundizar un poco mas y exprimir al maximo Matlab. Para proseder en ves de llenar cada elemento del circuito con los valores dados pondemos una letra o palabra para definir sus valores como una variable y darles valor en un archovo.m (codigo).





Una vez hecho esto pasamos al código

Declaramos el tiempo de ejecución y los valores de los elementos del circuito

```
tsim = 0.150;
Fs = 20e3;
Ts = 1/Fs;
D = 0.5;
Vd = 12;
R = 100;
L = 470e-6;
C = 120e-6;
```

Calculamos valores propios del convertidor.

```
Vo = D* Vd;
```

Vinculamos la simulación con el código (donde yo tengo puesto 'Reductor' en la segunda línea pondrán el nombre de su simulación).

```
mysets=simset('Solver', 'ode23tb', 'MaxStep', 1e-6, 'RelTol', 10^-5);
ttl=sim('Reductor', tsim, mysets);
```

Por ultimo graficaremos variables obtenidas con voltímetros.

```
figure(1)
plot(ttl, V_o)
```

```

hold on
xlabel('Tiempo (segundos)')
ylabel('Tension (Volts)')
title('Tension de salida en la carga V_{0}')
grid

figure(2)
plot(tt1,I_d,tt1,I_dprom)
hold on
xlabel('Tiempo (segundos)')
ylabel('Corriente (Amperes)')
title('Corriente de entrada i_{d} y su promedio I_{dprom}')
grid

figure(3)
plot(tt1,I_ws,tt1,I_l)
hold on
xlabel('Tiempo (segundos)')
ylabel('Corriente (Amperes)')
title('Corriente de MOSFET I_{ws} y en el inductor I_{l}')
grid

figure(4)
plot(tt1,V_ws)
hold on
xlabel('Tiempo (segundos)')
ylabel('Tension (Volts)')
title('Tension en el MOSFET V_{ws}')
grid

```

Simulación:

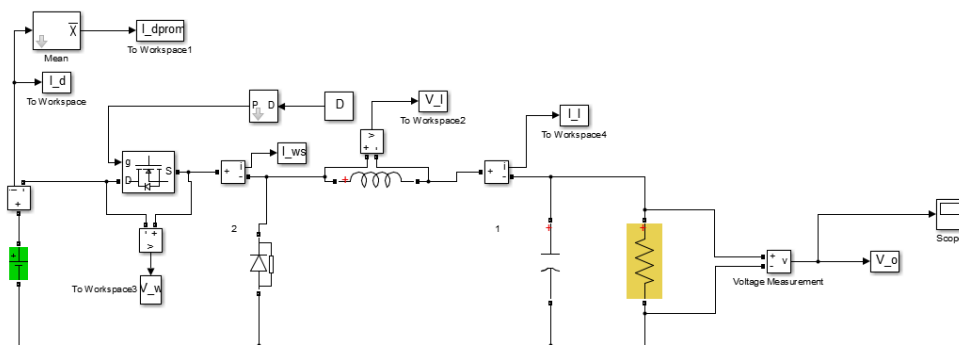
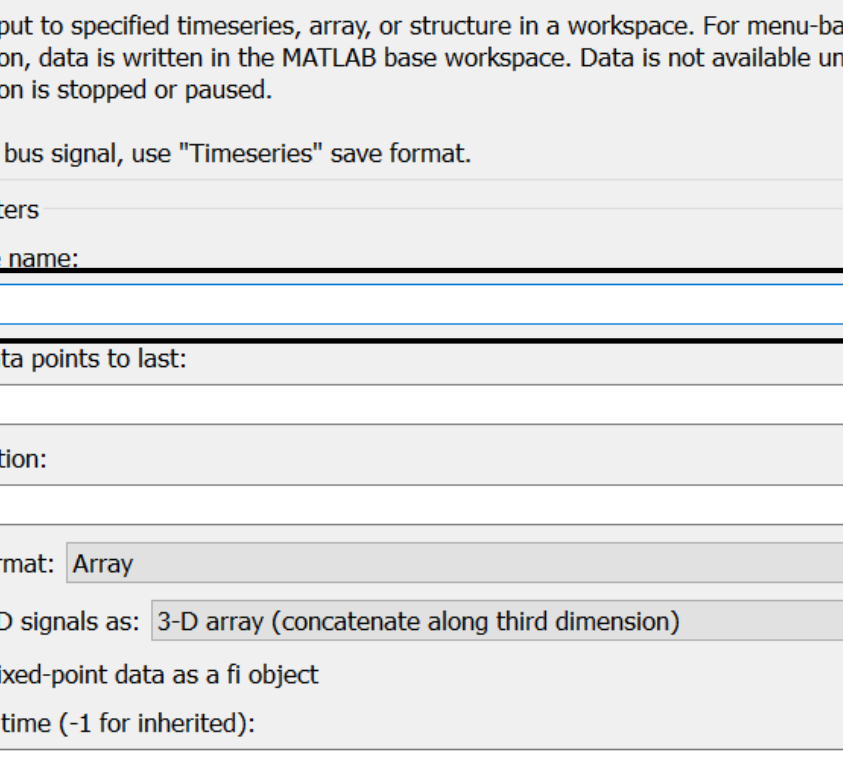


Figura 1.3.: Circuito con voltímetro en la carga

Lo que tenemos a las salidas de los voltímetros y amperímetros es un bloque llamado “To Workspace” donde su único parámetro se le introducirá una variable la cual luego será graficada, ejemplo :



Sink Block Parameters: To Workspace

To Workspace

Write input to specified timeseries, array, or structure in a workspace. For menu-based simulation, data is written in the MATLAB base workspace. Data is not available until the simulation is stopped or paused.

To log a bus signal, use "Timeseries" save format.

Parameters

Variable name: **I_d**

Limit data points to last: inf

Decimation: 1

Save format: Array

Save 2-D signals as: 3-D array (concatenate along third dimension)

☒ Log fixed-point data as a fi object

Sample time (-1 for inherited): -1

OK Cancel Help Apply

La cual se grafica aquí:

```
figure(2)
plot(ttl,I_d,ttl,I_dprom)
hold on
xlabel('Tiempo (segundos)')
ylabel('Corriente (Amperes)')
title('Corriente de entrada i_{d} y su promedio I_{dprom}')
grid
```

Codigo completo

```
%????????????????
%????????????????
%????????????????
%????????????????

%Autor: Rafael Ferrari
%Version: 1.0
```



```
%Convertidor DC-DC Elevador o Boost ideal
```

```
close all  
tsim = 0.150; % Tiempo para la simulacion
```

```
%Datos  
Fs = 20e3; % Frecuencia de conmutacion  
Ts = 1/Fs; % Periodo  
D = 0.5; % Ciclo de trabajo  
Vd = 12; % Voltaje de entrada  
R = 100; % Carga Resistiva  
L = 470e-6; % Bobina o Inductor (uH)  
C = 120e-6; % Capacitor (uF)
```

```
%Calculo de paraetros del convertidor:
```

```
Vo = D* Vd;
```

```
%Codigo con la vinculacion de codigo y simulacion
```

```
mysets=simset('Solver', 'ode23tb', 'MaxStep',1e-6, 'RelTol',10^-5);  
ttl=sim('Reductor',tsim,mysets);
```

```
%Graficas
```

```
figure(1)  
plot(ttl,V_o)  
hold on  
xlabel('Tiempo (segundos)')  
ylabel('Tension (Volts)')  
title('Tension de salida en la carga V_{O}')
```

```
grid
```

```
figure(2)  
plot(ttl,I_d,ttl,I_dprom)  
hold on  
xlabel('Tiempo (segundos)')  
ylabel('Corriente (Amperes)')  
title('Corriente de entrada i_{d} y su promedio I_{dprom}')
```

```
grid
```

```
figure(3)  
plot(ttl,I_ws,ttl,I_l)  
hold on  
xlabel('Tiempo (segundos)')  
ylabel('Corriente (Amperes)')  
title('Corriente de MOSFET I_{ws} y en el inductor I_{l}')
```

```
grid
```

```
figure(4)  
plot(ttl,V_ws)  
hold on  
xlabel('Tiempo (segundos)')  
ylabel('Tension (Volts)')  
title('Tension en el MOSFET V_{ws}')
```

```
grid
```

