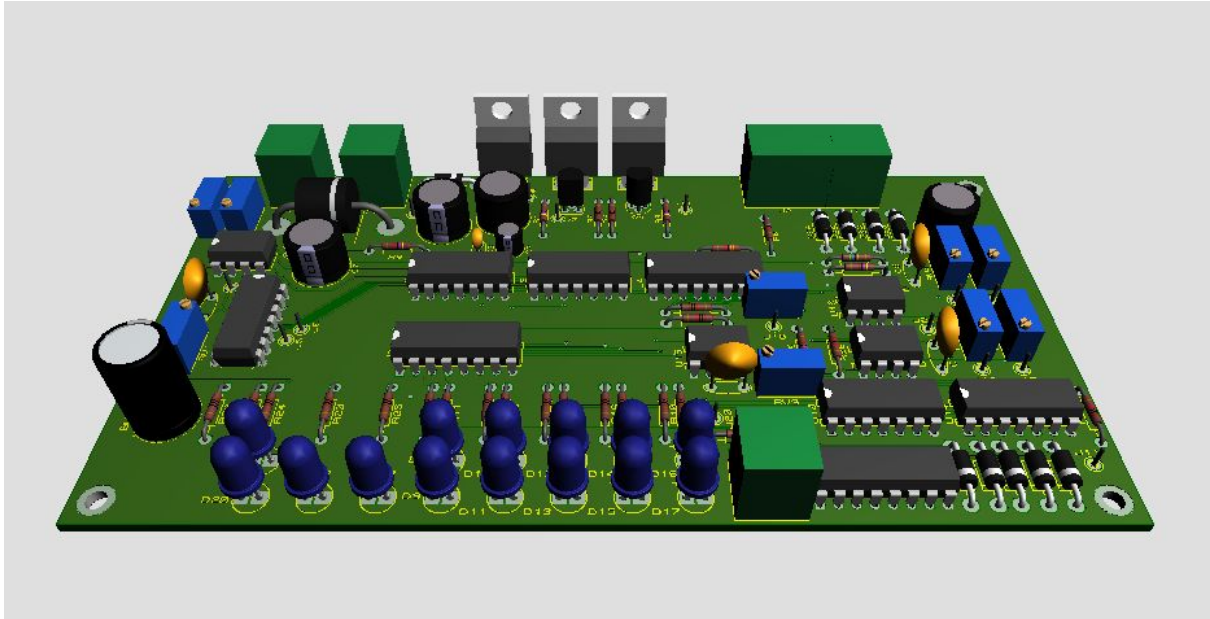


# Inversor de tensión: Informe de desarrollo

INET 2019

GRUPO 7

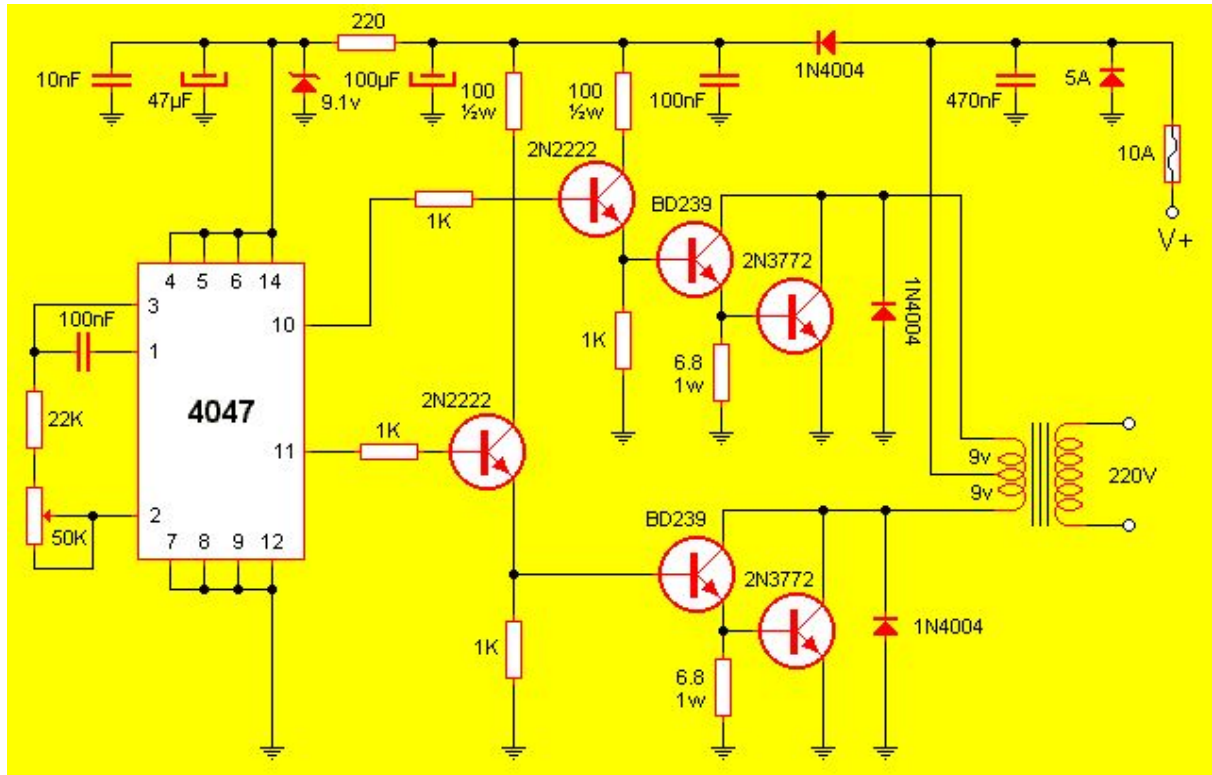


Integrantes:

- Castillo Fortina, Ignacio
- Davalle, Lucas Emanuel
- Menendez, Benjamin
- Philippeaux, Enrique Walter

Introducción	2
Modificaciones	3
Testing	4
Errores presentes	4
Anexos	6
Cotización	7
Bibliografía	8

## Introducción



Este circuito consta de las siguientes etapas:

- Dos grupos de transistores conectados en cascada, con una configuración DARLINGTON.
- Un transformador de 9v a 220v con un punto medio.
- Un circuito integrado CD4047 como oscilador.
- Una etapa de protección para la entrada de la energía alternativa.

Los dos grupos de transistores están conectados en conexión darlington, de manera que cada uno de estos excite al siguiente para llegar a la corriente necesaria para inducir una corriente al bobinado primario.

Este tipo de conexión es necesaria para que de esta manera, cada uno de los grupos de transistores trabaje con los dos semiciclos (los cuales están desfasados 180° el uno del otro), y así poder inducir un campo magnético en el bobinado secundario.

El transformador consta de un bobinado primario con un punto medio, que se utiliza como referencia para poder conmutar las dos etapas del bobinado, y así poder inducir un campo magnético en el secundario.

El circuito integrado CD4047 funciona como oscilador. Este conmuta los dos grupos de transistores y generan una onda de corriente alterna para generar un campo magnético para inducirlo en los bobinados.

La etapa de protección consta de un fusible de 10A y un diodo de 5A. El fusible es la protección de la alimentación general, y el diodo de 5A funciona como protección de circuito contra una conexión de alimentación inversa.

## Modificaciones

Los cambios realizados fueron:

1. Reemplazamos los transistores conectados en cascada en configuración Darlington por dos transistores MOSFET.

Las ventajas que nos da trabajar con este tipo de transistores es su eficiencia, ahorro de espacio, componentes y capital. Estos transistores trabajan con voltaje, lo que significa que no hacen falta más transistores ya que se excita con un mínimo de corriente.

El MOSFET que utilizamos es el IRF540 ya que es un componente fácil de conseguir y tiene una muy buena relación precio-eficiencia.

Este dispositivo es un MOSFET tipo N que se excita con 12V, por lo cual tuvimos que colocar un driver con un transistor que funciona en corte y saturación para que el voltaje sea el deseado para excitar el MOSFET.

2. Reemplazamos el diodo zener por un regulador de tensión lineal LM7805 el cual nos permite trabajar con 5V.

Realizamos este cambio porque es más fiable a la hora de trabajar con nuestros componentes y es más eficiente.

3. Reemplazamos el diodo de 5A (de protección contra tensiones invertidas) por uno de 6A que es más común y más fácil de conseguir.

## Testing

En la placa desarrollada agregamos una serie de status, con los cuales podemos señalar y visualizar el estado de cada etapa del circuito, pudiendo detectar en qué falla nuestra placa.

Estas fallas están señalizadas con dos LEDs Rojo (error) y Verde (correcto funcionamiento), mostrando su diferentes estados.

### Errores presentes

#### 1. Falla en la inicialización

En esta etapa nosotros contamos 5 segundos (esto lo hacemos con un circuito RC) comparamos si la tensión de alimentación es constante y segura empieza la etapa de conmutación y el testeo de errores .

#### 2. Respuesta normal

Si no hay ninguna falla este indicador se quedará prendido (el LED verde), en caso que haya alguna falla se apagará y se prenderá un LED falla general.

#### 3. Falla general

Cuando hay algún error esta salida se activará ( el LED rojo), en el caso que no lo haya estará prendido un LED respuesta normal.

#### 4. Rotura de fusible

Cuando ocurra la ruptura del fusible se activará un LED rojo indicando la misma, en el caso que no estaría prendido el verde, esto lo hacemos detectando si hay voltaje luego del fusible.

#### 5. Falla a la salida del transformador

Controlamos la tensión de la salida del transformador con una configuración tipo ventana, para poder regular y visualizar la tensión de falla a la salida, ya que si la salida del transformador es más baja nos indicará con un led rojo que la tensión no es la óptima, en cambio si la tensión está dentro de lo adecuado quedará prendido un LED verde.

#### 6. Falla del CI

Controlamos si nuestro oscilador está conmutando correctamente (LED verde prendido) con una XNOR, si el mismo no está conmutando se pone el rojo el LED.

#### 7. tensión de alimentación general

Controlamos la tensión de la entrada de la tensión del con una configuración tipo ventana, para poder regular y visualizar la tensión de falla a la salida, ya que si la salida del transformador es más baja nos indicará con un led rojo que la tensión no es la óptima, en cambio

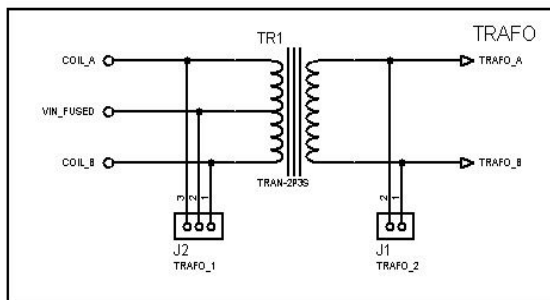
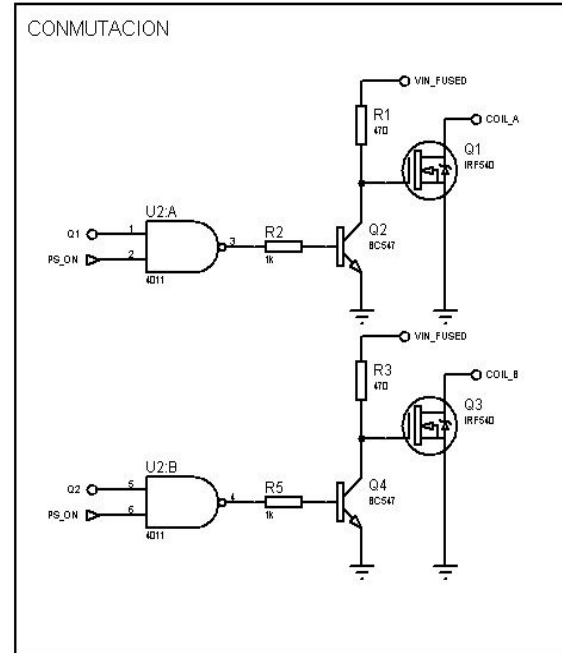
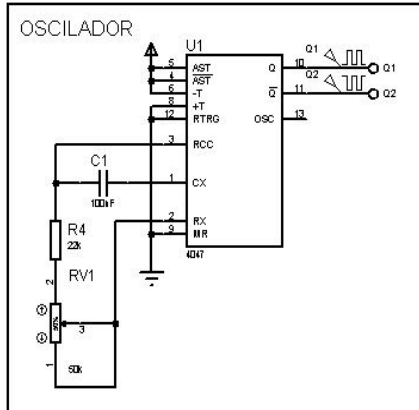
si la tensión está dentro de lo adecuado quedara prendido un LED verde.

#### **8. tensión de alimentación regulador interno**

Controlamos la tensión de la salida de la tensión del regulador lineal LM7805 con una configuración tipo ventana, para poder regular y visualizar la tensión de falla a la salida, ya que si la salida del regulador es más baja nos indicará con un led rojo que la tensión no es la óptima, en cambio si la tensión está dentro de lo adecuado quedara prendido un LED verde.

## Anexos

Circuito final:



## Cotización:

Valores reales (JLCPCB)			TC
			ARS 56.00
Productos	Envio	Envio con descuento	Pago con tarjeta
USD 2.00	USD 44.58	USD 44.58	USD 46.58
ARS 112.00	ARS 2,496.48	ARS 2,496.48	ARS 2,608.48
Valor en aduana	Derechos	Estadísticas	Honorarios
USD 47.06	USD 4.71	USD 1.18	USD 0.00
ARS 2,635.27	ARS 263.81	ARS 66.09	ARS 0.00
Subtotal General	Impuestos	Franquicia total pagada	Costo total
USD 52.95	USD 11.12	USD 17.01	USD 63.59
ARS 2,965.17	ARS 622.83	ARS 952.73	ARS 3,561.21

Costo de PCB: 3561\$

Costo de componentes estimado: 700\$

Costo de horas de desarrollo (8 x 600\$) = 4800\$

Subtotal: 9061\$

Iva: 1902.81\$

**Total: 10963.81\$**



## Bibliografía

4047: <https://www.renesas.com/us/en/www/doc/datasheet/cd4047bms.pdf>  
lm7805: <https://www.sparkfun.com/datasheets/Components/LM7805.pdf>  
irf540: <https://www.vishay.com/docs/91021/91021.pdf>  
bc547: <https://www.sparkfun.com/datasheets/Components/BC546.pdf>  
4011: <https://www.electroschematics.com/4011-ic-datasheet/>  
4077: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/cd4070b.pdf>  
4049: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/cd4049ub.pdf>  
4071: <https://www.renesas.com/us/en/www/doc/datasheet/cd4071bms-72bms-75bms.pdf>  
OP AD8042:  
<https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/AD8042.pdf>