

IMPLEMENTACIÓN DEL BALASTRO PROPUESTO

6.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se mostrarán las pruebas y resultados de la implementación física del balastro electrónico mono-etapa propuesto. Esta implementación se llevó a cabo en el laboratorio de electrónica de la Universidad de las Américas Puebla.

6.2 VALORES DE COMPONENTES DEL BALASTRO IMPLEMENTADO.

En la figura 6.1 observamos el circuito de la etapa de potencia que se implementó físicamente en conjunto con el circuito de control y arranque que se discutieron en el capítulo anterior.

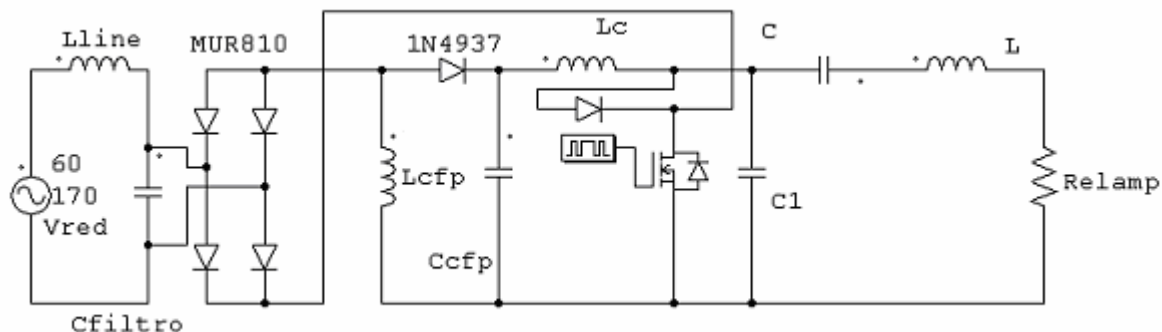


Fig. 6.1 Diagrama del circuito del balastro electrónico implementado.

En la tabla 6.1 se muestran los valores de los componentes para el balastro electrónico implementado.

Valores para componentes del balastro implementado	
4 diodos MUR810	1 inductor 6.5mH ferrita RM12
2 capacitores 0.82uF.	1 inductor 375uH ferrita RM12
1 inductor 1.0mH. ferrita RM12	1 capacitor de 1.34nF
2 diodos 1N4937	1 capacitor de 18.6 nF
1 capacitor 220uF.	1 Mosfet IRF740

Tabla 6.1 Valores para componentes del balastro implementado.

En las figuras 6.2 y 6.3 se muestra el prototipo del balastro electrónico mono-etapa implementado en el laboratorio.

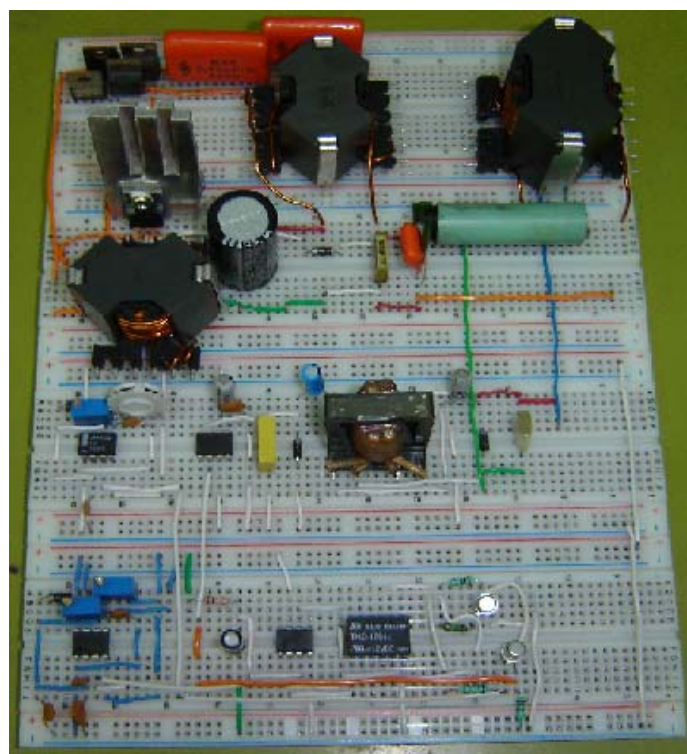


Fig. 6.2 Balastro electrónico mono-etapa .

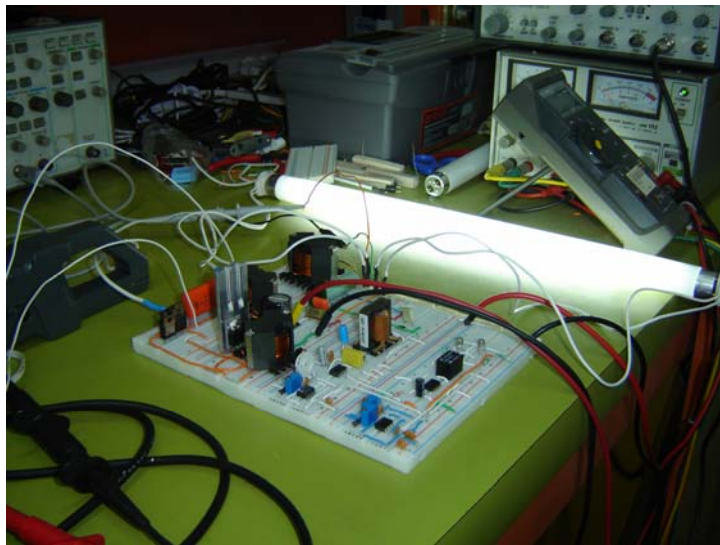


Fig. 6.3 Balastro electrónico mono-etapa en funcionamiento.

6.3 PRUEBAS Y RESULTADOS.

6.3.1 FORMAS DE ONDA DE VOLTAJE Y CORRIENTE.

Gracias al osciloscopio HP 54603A y la punta de corriente Tektronix TM502A se obtuvieron las formas de onda del voltaje y corriente de entrada y salida del balastro electrónico, así como también el ciclo del trabajo de transistor de potencia.

En la figura 6.4 observamos el voltaje y la corriente de entrada del balastro electrónico.

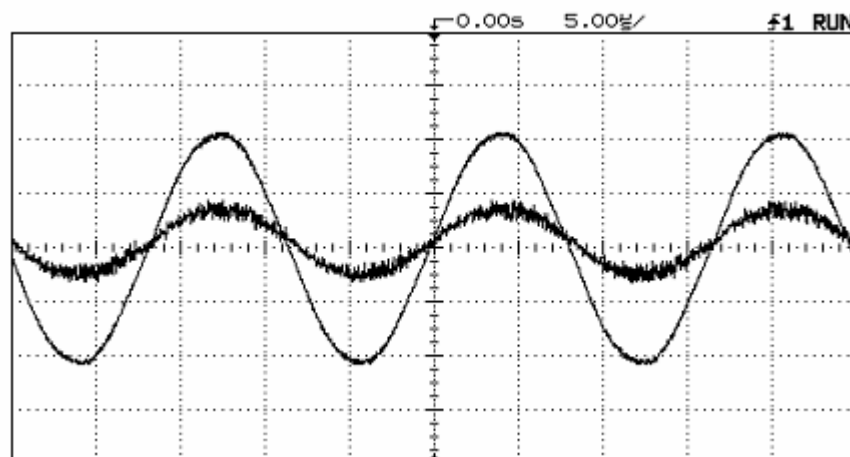


Fig. 6.4 Formas de onda de voltaje y corriente de entrada del balastro propuesto. (50V/div, 0.5A/div)

El voltaje de entrada fue de 70Vrms. Debido a varias razones: La primera es el filtro de potencia en la entrada, ya que, al no disponer de los valores adecuados de capacitores no se pudo realizar un buen filtrado. La segunda es la interferencia que se produce en el laboratorio de electrónica debido a los demás proyectos realizados. Esto se demuestra en los períodos de menor actividad en el laboratorio, ya que, el rendimiento aumenta considerablemente y disminuye entre mayor actividad. Sin embargo, como se observa en la figura 6.4 el voltaje y la corriente están en fase y conservan su componente senoidal casi pura.

En la figura 6.5 observamos el voltaje y la corriente de salida del balastro electrónico.

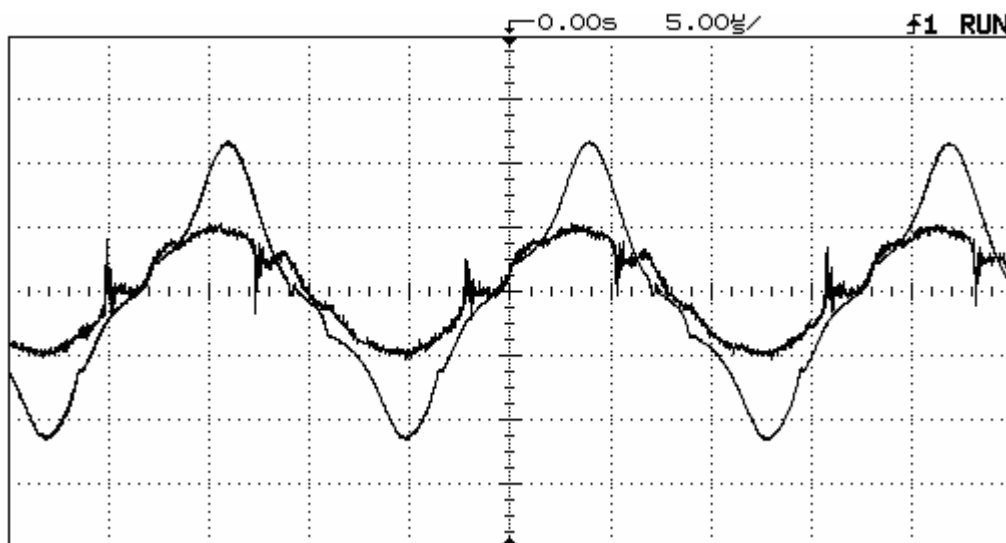


Fig. 6.5 Formas de onda de voltaje y corriente de salida del balastro propuesto. (40V/div, 0.2A/div)

6.3.2 PRUEBAS DE RENDIMIENTO.

Por medio del analizador de armónicos de potencia Fluke 41 se obtuvieron las mediciones del factor de potencia del balastro así como también la distorsión armónica de la corriente. En la figura 6.6 se muestra el factor de potencia medido en el prototipo del balastro electrónico. Como se puede observar el factor de potencia es de 0.92 con una potencia de salida de 12 W.

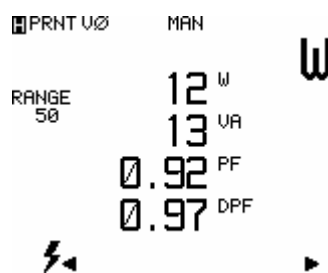


Fig. 6.6 Factor de potencia del balastro electrónico.

En la figura 6.7 a. se muestra la distorsión armónica aplicada a la red eléctrica que es del 28.2%. Asimismo el figura 6.7b se muestran un gráfica con los porcentajes de armónicos de corriente de línea.

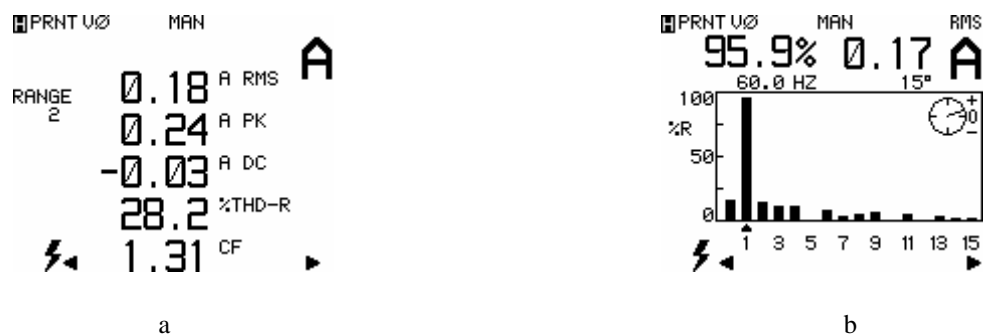


Fig. 6.7 Distorsión armónica y gráfica de armónicos

6.4 COMPARATIVA DE BALASTROS COMERCIALES.

A continuación se muestra una comparativa con algunos balastros comerciales, tanto electrónicos como electromagnéticos en relación a sus parámetros de rendimiento.

6.4.1 BALASTRO ELECTROMAGNÉTICO TECNOLITE 15W ES-1500.

Las mediciones se realizaron en el laboratorio de electrónica gracias al analizador de armónicos Fluke 41. En la figura 6.9 se muestra el factor de potencia, distorsión armónica y gráfica de armónicos.

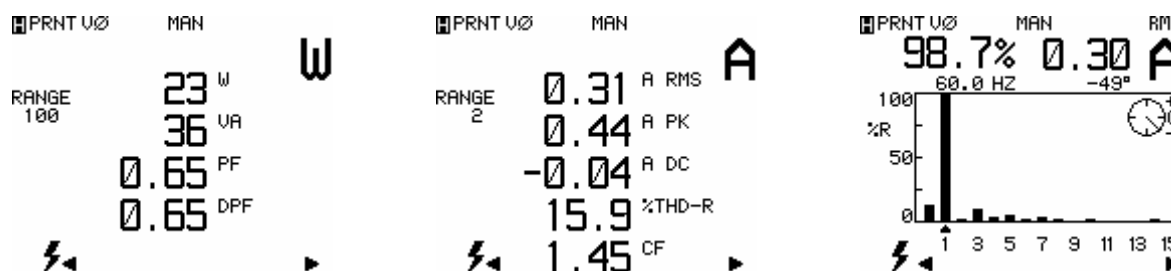


Fig. 6.8 Parámetros de rendimiento del balastro electromagnético.

El balastro electromagnético presenta una distorsión armónica muy buena con respecto al balastro electrónico debido a que, este no tiene una frecuencia de conmutación que le genere armónicos, ya que trabaja a la frecuencia de red. Sin embargo, presenta parpadeo al arrancar ya que su principio es el de arranque por cebador discutido en el capítulo 4. Asimismo la potencia entregada a la carga es de 23 W. muy superior a su potencia nominal de 15W reduciendo de esta manera la vida útil de la lámpara fluorescente.

6.4.2 BALASTRO ELECTRÓNICO ISB DE BAJO FACTOR DE POTENCIA.

Las siglas ISB se refiere a la compañía denominada Industrias Sola Basic. En la figura 6.11 se muestra el factor de potencia, distorsión armónica y gráfica de armónicos.

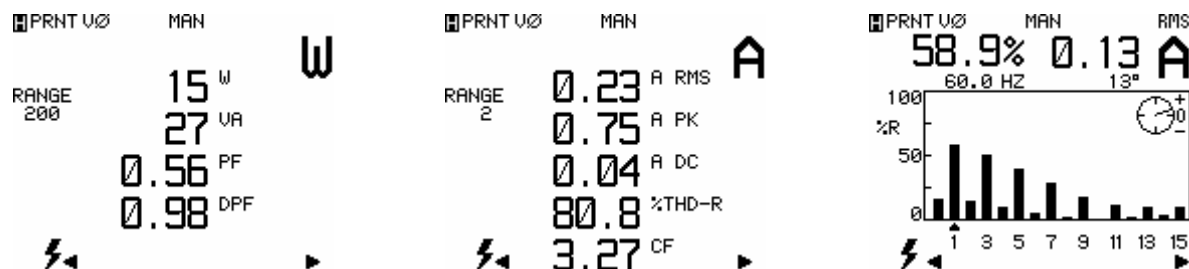


Fig. 6.9 Parámetros de rendimiento del balastro electrónico ISB.

En la figura 6.12 se muestra el voltaje y la corriente de entrada del balastro electrónico ISB.



Fig. 6.10 Voltaje y corriente de entrada del balastro electrónico ISB.

El balastro electrónico de la compañía ISB presenta una distorsión armónica bastante grande (80.8%), debido a la frecuencia de conmutación de los transistores y la falta de un filtro de potencia en la entrada como se observa en la figura 6.9. Por otra parte su factor de potencia es muy bajo debido a que carece de una etapa de corrección de factor de potencia. Sin embargo, la potencia que le entrega a la carga es de 15W. Esto quiere decir, que la lámpara trabaja a su potencia nominal aumentando la vida útil de la misma. Este balastro asegura una vida larga

para la lámpara fluorescente pero con el costo de contaminar la red eléctrica debido a sus armónicos considerables.

6.4.3 TABLA COMPARATIVA DE RENDIMIENTO DE BALASTROS.

En la tabla 6.2 se muestran los parámetros de rendimiento del balastro electromagnético Tecnolite, el balastro electrónico ISB, el balastro electrónico realizado en la Universidad de las Américas Puebla por José Fernando Machorro Viñas y el balastro diseñado en esta tesis.

TIPO DE BALASTRO	Electromagnético Tecnolite	Electrónico ISB	Electrónico Machorro Viñas	Electrónico Martínez Victoria
<i>Factor de Potencia</i>	0.65	0.56	0.90	0.92
<i>Potencia en carga</i>	23 W	15W	43W	12W
<i>Distorsión Armónica de corriente</i>	15.9%	80.8%	28.5%	28.2%

Tabla 6.2 Comparativa de rendimiento de diferentes balastros.

Podemos observar a partir de la tabla 6.2 que comparando rendimientos entre el balastro Martínez Victoria y el balastro electrónico realizado en la Universidad de las Américas Puebla por Machorro Viñas [2], el primero tiene mejoras sustanciales. Comparando parámetros se observa que el balastro Machorro Viñas entrega mucho más potencia a la carga reduciendo la vida útil de la misma, así como también los otros parámetros se optimizaron principalmente debido a la utilización de un solo transistor de conmutación reduciendo de esta forma las pérdidas por calor.