

ANÁLISIS DE LA RESPUESTA EN FRECUENCIA A UN TRANSDUCTOR DE CORRIENTE POR EFECTO HALL

Marcos F. Franke, Aníbal O. Nerenberg, Víctor H. Kurtz, Fernando Botterón,
 Universidad Nacional de Misiones - UNaM

Facultad de Ingeniería, Departamento de Electrónica – Juan M. Rosas 325 Oberá Misiones
favian.franke@gmail.com, lalonerenberg@gmail.com, kurtzvh@fio.unam.edu.ar,
botteron@fio.unam.edu.ar

Resumen. En este artículo se presentan los resultados obtenidos en el ensayo de respuesta en frecuencia, de un transductor y acondicionador de corriente, basado en el efecto hall [1].

Palabras clave: Efecto hall, Sensado de corriente, Respuesta en frecuencia.

1. INTRODUCCIÓN

Los transductores de corrientes, generalmente están diseñados para trabajar a frecuencias industriales, 50/60 Hz. Para frecuencias diferentes a esta, se recurre a otros métodos de sensado, por ej. utilizando un sensor basado en el efecto hall.

El objetivo de este ensayo, es obtener la respuesta en frecuencia de una placa

acondicionadora que utiliza un sensor LA 100-P de la firma LEM (Liaisons Electroniques - Mécaniques).

Como la placa acondicionadora será utilizada en un proyecto donde las potencias en juego, se encuentran en el orden de los 5kW, el ensayo se realizó para una corriente de 8A.

$$Potencia = 5kW$$

$$Corriente\ por\ fase = \frac{5000W}{3 \cdot 220V} = 7.57A$$

2. ENSAYOS REALIZADOS

El ensayo se realizó con una señal senoidal, variando la frecuencia de entrada de 0 – 100 kHz (Fig. 1).

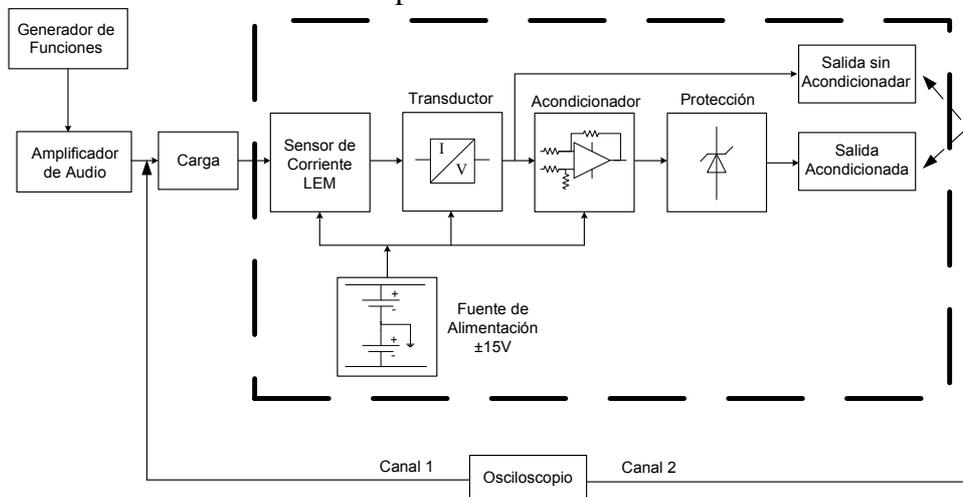


Fig. 1 – Esquema de conexión para el ensayo

Se utilizó un generador de señales (con una señal senoidal de 1 V p-p) conectado a la entrada de un amplificador de audio. A la salida del mismo se conectó una asociación de resistores, con el fin de obtener un valor final de 2Ω .

Con este valor de carga, se obtuvo una corriente de 1.88A. Para lograr que por el sensor circule una corriente de 8A, se hizo pasar por la ventana del sensor primario, tres espiras del conductor que transporta la corriente a medir.

$$I = 1.88 \cdot 3 \cdot \sqrt{2} \approx 8 A$$

Los valores medidos pueden verse en la Tabla 1.

De los ensayos realizados hasta una frecuencia de 100kHz, fue posible observar que: a) La señal de salida directa del sensor (Señal sin acondicionar), no posee desfase, lo que significa que el sensor reproduce fielmente a su salida la señal de entrada.

b) En la señal de la salida acondicionada, a partir de los 10kHz aparece un pequeño desfase, el cual es provocado por el amplificador operacional utilizado para acondicionar la señal de salida.

Tabla 1 – Mediciones de la respuesta en frecuencia de la señal acondicionada y sin acondicionar

Frecuencia [Hz]	I(ent) [mA]	Salida Acondicionada			Salida sin Acondicionar		
		V1 [Vpp]	V2 [Vpp]	Desfase [μs]	V3 [Vpp]	V4 [Vpp]	Desfase [μs]
20	1,988	1,40	3,52	0	-2,08	2,16	0
50	1,988	1,36	3,60	0	-2,12	2,16	0
100	2,002	1,36	3,60	0	-2,12	2,20	0
150	1,988	1,36	3,52	0	-2,12	2,16	0
200	2,075	1,36	3,52	0	-2,12	2,16	0
250	2,075	1,36	3,52	0	-2,12	2,16	0
300	2,134	1,36	3,56	0	-2,16	2,20	0
400	2,090	1,40	3,52	0	-2,12	2,16	0
500	2,105	1,40	3,52	0	-2,08	2,16	0
600	2,090	1,40	3,52	0	-2,12	2,12	0
700	2,134	1,40	3,52	0	-2,08	2,12	0
800	2,090	1,40	3,52	0	-2,12	2,12	0
900	2,090	1,40	3,52	0	-2,12	2,12	0
1000	2,134	1,40	3,52	0	-2,08	2,12	0
1500	2,134	1,40	3,48	0	-2,04	2,08	0
2000	2,148	1,40	3,48	0	-2,04	2,12	0
3000	2,156	1,40	3,48	0	-2,08	2,08	0
4000	2,134	1,48	3,52	0	-2,00	2,04	0
5000	2,075	1,48	3,48	0	-1,96	2,00	0
6000	2,046	1,48	3,48	0	-1,92	2,00	0
7000	2,061	1,48	3,48	0	-1,92	1,96	0
8000	2,032	1,48	3,44	0	-1,92	1,92	0
9000	1,988	1,48	3,44	0	-1,88	1,92	0
10000	2,002	1,48	3,44	1	-1,88	1,92	0
11000	2,134	1,44	3,48	1	-1,96	2,00	0
12000	2,134	1,48	3,48	1	-1,96	2,00	0
13000	2,061	1,44	3,48	1,28	-1,92	1,92	0
14000	2,090	1,48	3,44	1,28	-1,88	1,92	0
15000	2,090	1,52	3,44	1	-1,88	1,88	0
16000	2,002	1,52	3,40	1,2	-1,84	1,84	0
17000	1,973	1,56	3,40	0,8	-1,80	1,84	0
18000	2,017	1,52	3,44	0,8	-1,84	1,88	0
19000	2,017	1,52	3,40	0,9	-1,80	1,84	0
20000	1,958	1,56	3,40	1,2	-1,80	1,80	0
21000	1,944	1,56	3,36	1,2	-1,76	1,80	0
22000	1,885	1,56	3,36	1,2	-1,72	1,76	0
25000	2,032	1,52	3,40	1,2	-1,88	1,84	0
30000	2,061	1,52	3,44	1,28	-1,88	1,92	0
35000	2,061	1,52	3,44	1,2	-1,88	1,92	0
40000	2,061	1,48	3,44	0,96	-1,96	1,96	0
50000	2,046	1,52	3,40	0,8	-1,88	1,92	0
75000	2,105	1,56	3,36	1,24	-1,88	1,92	0

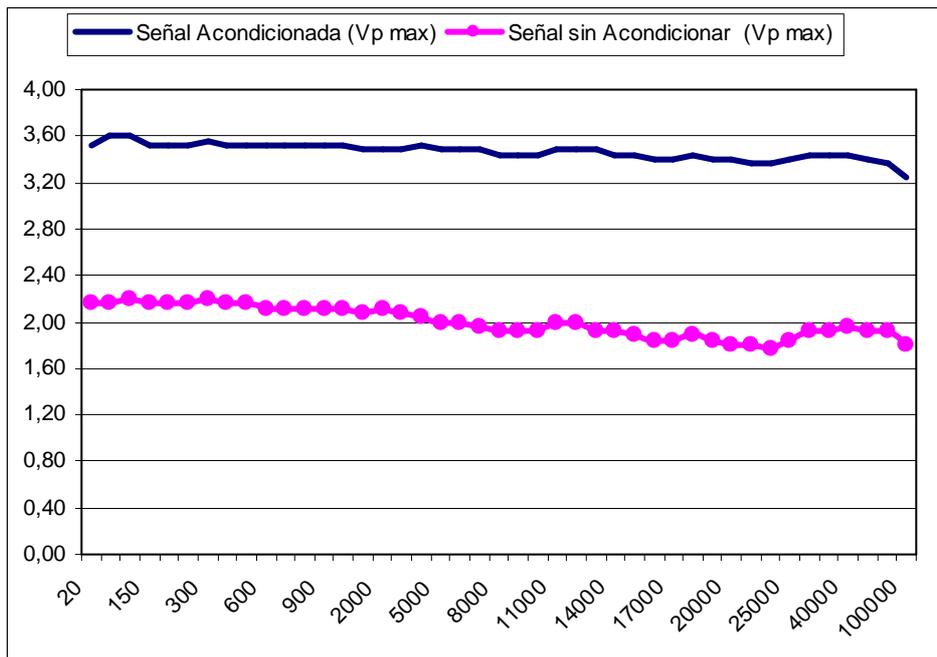


Gráfico 2 – Respuesta de la salida acondicionada y sin acondicionar en función de la frecuencia

c) Con respecto a la amplitud puede notarse que a medida que aumenta la frecuencia, aparece un leve desfase y algo de atenuación, pero con valores aceptables.

d) El desfase para altas frecuencias (100kHz) de la señal acondicionada es mayor que el desfase de la señal sin acondicionar, debido a que se está trabajando al límite del amplificador operacional utilizado para el acondicionamiento.

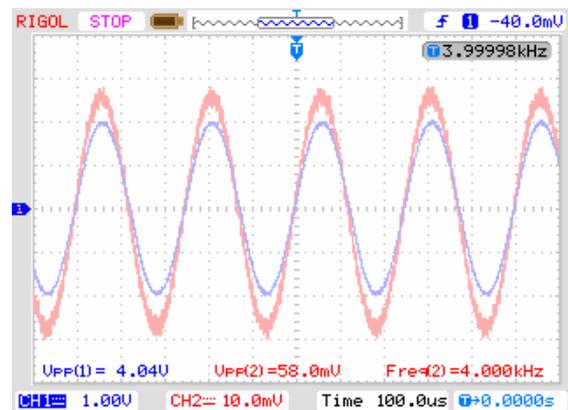


Gráfico 4 – Señal sin acondicionar 4kHz

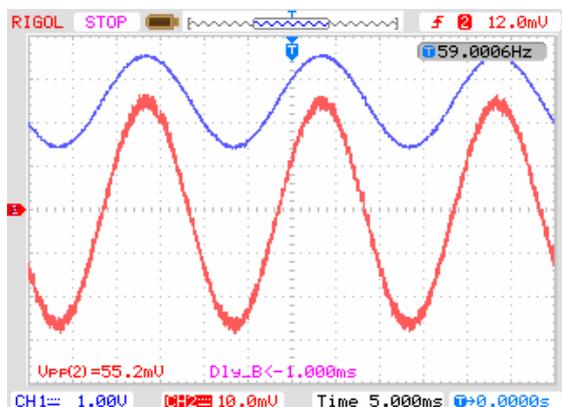


Gráfico 3 – Señal acondicionada 60Hz

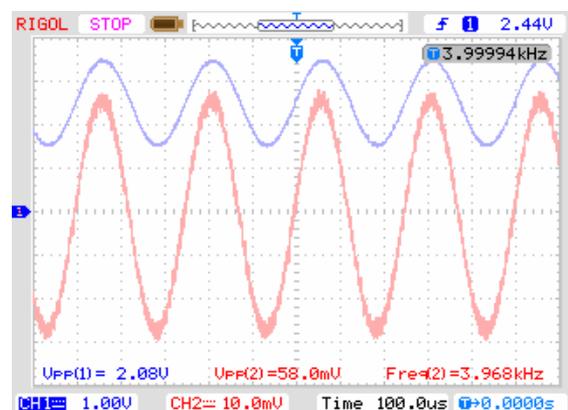


Gráfico 5 – Señal acondicionada 4kHz

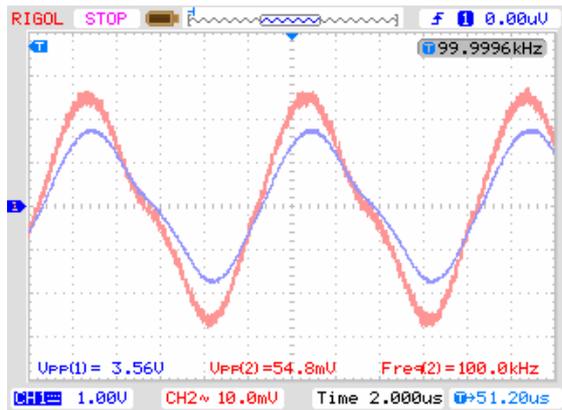


Grafico 6 – Señal sin acondicionar 100kHz

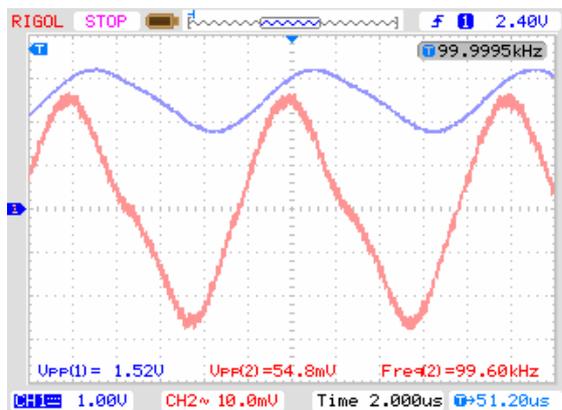


Grafico 7 – Señal acondicionada 100kHz

3. CONCLUSIONES

En los ensayos realizados a la placa acondicionadora se pudo comprobar que la misma presenta buenas prestaciones para frecuencias diferentes a las industriales (50/60 Hz).

Por otro lado como se trata de una primera aproximación a la respuesta del sensor, se pretende continuar el análisis del mismo, realizando ensayos con diferentes señales y formas de onda a la entrada, con el fin de tener una mejor visión sistema.

4. RECONOCIMIENTOS

Los trabajos y ensayos exhibidos en este documento fueron realizados en el marco de la asignatura “Proyecto y Diseño Electrónico” de la carrera de Ingeniería Electrónica, cuyo docente responsable es el Ing. Pedro Ricardo Santander.

5. REFERENCIAS

- [1] Ramón Pallás-Areny “Sensores y Acondicionadores de Señal” 4ª Edición
- [2] Julián Fernández Ferrer, Marcos Pujal Carrera “Iniciación en la Física” Tomo II, Editorial Reverté S. A.
- [3] www.lem.com