

TP3 Puntas de corriente - 2023-2C

Fernandez Long, Segundo	102753
-------------------------	--------

Índice

1. Introducción teórica	2
2. Medición de la impedancia de transferencia	2
3. Conclusiones	4

1. Introducción teórica

Las puntas de corriente son utilizadas para medir las corrientes de modo común presentes en un cable o conductor. Se basan en el principio de la Ley de Ampere el cual indica que un corriente que circula en un superficie puede inducir un campo magnético sobre el contorno de esa superficie.

$$\oint_C \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int_S \vec{J} \cdot d\vec{s} + \frac{d}{dt} \epsilon \int_S \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

Figura 1: Ley de Ampere

Una punta de corriente suele estar formada por un núcleo de ferrita el cual ayuda a concentrar el flujo magnético generado por la corriente en el cable. Este flujo luego es utilizado para generar una fem mediante un enrollamiento de conductor sobre el núcleo, la cual luego es medida utilizando un osciloscopio o analizador de espectros.

Con la tensión inducida en el enrollamiento se puede calcular la corriente sobre el cable utilizando la impedancia de transferencia la cual se define de la siguiente forma.

$$|\hat{Z}_T|_{dB\Omega} = |\hat{V}|_{dB\mu V} - |\hat{I}|_{dB\mu A}$$

Figura 2: Definición de la impedancia de transferencia

Esta impedancia es característica de la punta y debe ser medida antes de ser utilizada en una medición. Lo que se busca en una buena punta de corriente es que tenga una impedancia de transferencia constante para un rango de frecuencias, usualmente suele usarse un rango de $10kHz$ a $250MHz$.

El ancho de banda de la punta estará limitado principalmente por el material del que este hecho el núcleo pero también por la capacidad parásita entre los enrollamiento en el núcleo. Otro aspecto a tener en cuenta es el uso de núcleos partidos, aunque son mas prácticos el hecho de que haya una discontinuidad en el núcleo provoca que el flujo magnético se disperse empeorando el comportamiento para altas frecuencias.

2. Medición de la impedancia de transferencia

En esta sección se realizaran las mediciones de la impedancia de transferencia de 2 puntas de corriente, una con un núcleo cerrado y otra con el núcleo partido.

La señal a medir se genero utilizando un generador conectado a un cable terminado con una resistencia de 50Ω , luego pasando este cable por las distintas puntas se indujo una tensión la cual fue medida utilizando un analizador de espectros.

Con el fin de evitar incluir las pérdidas de la línea entre el generador y la carga se utilizó un osciloscopio para medir la tensión sobre la carga de 50Ω y con este valor se calculó la corriente sobre la misma.

Calculando la relación entre la corriente sobre la carga y la tensión en la punta, o lo que es lo mismo la diferencia en $dBuV$ y $dBuA$, se obtuvo la impedancia de transferencia de ambas puntas.

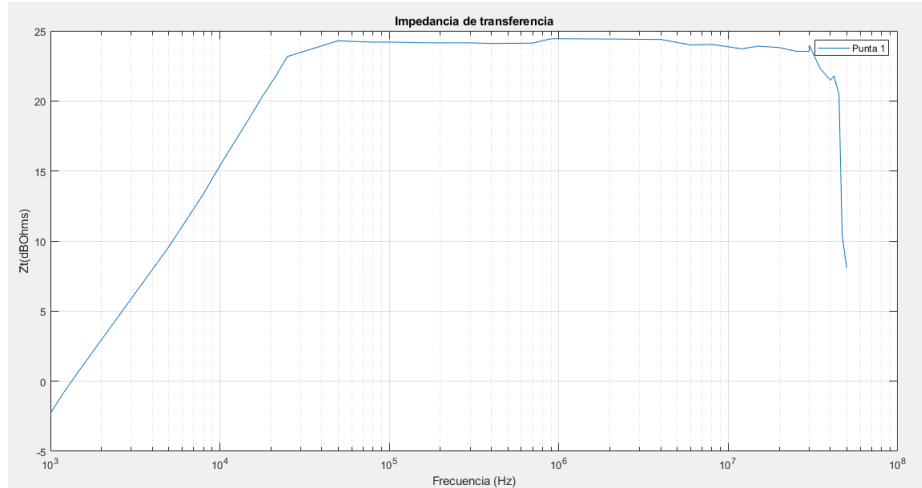


Figura 3: Impedancia de transferencia de la punta 1 (núcleo cerrado)

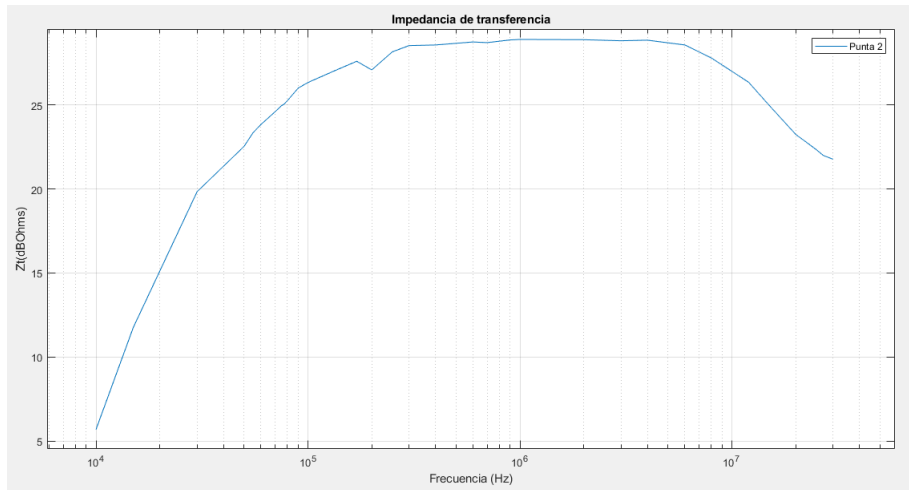


Figura 4: Impedancia de transferencia de la punta 2 (núcleo abierto)

Para caracterizar ambas puntas se midieron las frecuencias de corte inferior f_{cmin} , superior f_{cmax} y Z_t .

	$Z_t[dB\Omega]$	f_{cmin}	f_{cmax}
Punta 1	24.3	24.45kHz	43MHz
Punta 2	28.9	90kHz	13MHz

Tabla 1: Parámetros medidos

Como era de esperarse la punta 2(núcleo abierto) tiene un peor desempeño para altas frecuencias. Aun así ambas puntas presentan un impedancia relativamente constante para un cierto ancho de banda. En el caso de la punta 1 este ancho de banda cubre todo el rango de frecuencias que suele medirse a la hora de realizar estudios de emisiones conducidas que es de $150kHz$ a $30MHz$

3. Conclusiones

En este trabajo se logro hallar la curva de calibración de 2 puntas de corriente y se logro caracterizarlas mediante su impedancia de transferencia y sus frecuencias de corte mínima y máxima.