

## **OBJETIVOS Y RESUMEN DE LA TESIS**

---

En los últimos años se ha venido produciendo un constante aumento de las cargas no lineales conectadas a la red eléctrica. En general, las cargas de este tipo demandan corrientes de entrada con un elevado contenido armónico, lo que ha dado lugar a un notable empeoramiento de la calidad de la tensión de la red. Esto ocasiona múltiples problemas para los usuarios conectados a dicha red, provocando fallos de operación de todo tipo en gran cantidad de equipos. Para subsanar este problema, diferentes organismos han generado normas para intentar contener y controlar este aumento del contenido armónico de baja frecuencia en la red de baja tensión y en definitiva, para preservar lo que en ocasiones se denomina, la “calidad de la potencia”.

Una de estas normas sobre armónicos de corriente de baja frecuencia es la IEC 1000-3-2, que entrará en vigor en la Unión Europea a principios de 2001. Cabe destacar que la norma no obliga a los equipos a demandar corrientes perfectamente senoidales ni persigue la obtención de un alto factor de potencia. Esta norma simplemente clasifica a los equipos en diversas clases e impone un valor máximo para cada uno de los armónicos de corriente comprendidos entre el 2º y el 40º.

La idiosincrasia de la norma IEC 1000-3-2 ha abierto la puerta a nuevas filosofías para la corrección del factor de potencia, que en realidad no es tal, ya que siendo coherentes con la norma deberíamos más bien referirnos a la “reducción del contenido armónico de la corriente de entrada”.

El objetivo de esta Tesis es precisamente llevar a cabo el estudio de una nueva familia de convertidores basados en una de estas nuevas filosofías: el uso de salidas auxiliares retrasadas para la reducción del contenido armónico de la corriente de entrada.

Esta solución es realmente versátil ya que puede ser implementada en un gran número de convertidores convencionales. Por ello, el estudio pormenorizado de todas las posibilidades sería prácticamente inabordable. En consecuencia, se intentará estudiar el uso de las salidas auxiliares retrasadas de la forma lo más general posible, de modo que los resultados obtenidos sean válidos para todas las soluciones en general. De todas formas, se estudiarán una serie de casos concretos de convertidores con Reductor Activo de Armónicos, intentando elegir topologías representativas de las familias de convertidores más usuales.

Dada la eminente aplicación práctica de esta familia de convertidores, se intentará obtener una serie de reglas de diseño para este tipo de topologías, por lo que el objetivo será obtener un modelo estático y un modelo dinámico de estos convertidores. Gracias al modelo estático podremos dimensionar adecuadamente los diferentes semiconductores y elementos reactivos del circuito, ya que podremos conocer la evolución de los esfuerzos de tensión y corriente a los que estarán sometidos.

Por otra parte, gracias al modelo dinámico podremos conocer las distintas funciones de transferencia del convertidor y por tanto, tendremos la información necesaria para poder cerrar el lazo de regulación del convertidor.

Para abordar este estudio se ha estructurado la Tesis en 5 Capítulos. En el primer Capítulo, se hace un breve repaso de los diversos tipos de problemas que aparecen en un gran número de equipos conectados a la red de baja tensión si la “calidad de la potencia” no es la adecuada, o en otras palabras, si el contenido armónico presente en la red es excesivo. Además, también se lleva a cabo un detallado estudio de la norma IEC 1000-3-2, así como un resumen del estado del arte de los distintos tipos de convertidores capaces de reducir el contenido armónico de la corriente de entrada.

En el segundo Capítulo se estudian diferentes tipos de salidas auxiliares retrasadas, obteniendo un modelo simplificado de las mismas. Además, se estudia detalladamente el tipo forma de onda

de la corriente de entrada que se obtiene con el uso de este tipo de salidas. El estudio de esta forma de onda se enfoca hacia la obtención de unas reglas de diseño que nos permitan cumplir la norma IEC 1000-3-2 con cualquier clase de equipo, cualquiera que sea su potencia y su tensión nominal de entrada.

En el tercer Capítulo se lleva a cabo el estudio estático de diversos convertidores con Reductor Activo de Armónicos, eligiendo los ejemplos entre los convertidores más usuales o con un mayor potencial de aplicación práctica. En este mismo Capítulo, se validarán de forma experimental, con prototipos contruidos a tal efecto, todos los resultados teóricos correspondientes al estudio estático.

En el cuarto Capítulo se estudia el comportamiento dinámico de dos topologías concretas: el convertidor en Medio Puente y el convertidor de Retroceso (*Flyback*), ambos por supuesto con el Reductor Activo de Armónicos. Se obtendrá el modelo de pequeña señal de ambos convertidores, así como sus funciones de transferencia más significativas. También se obtendrá un modelo promediado de gran señal, con lo que podremos simular en Pspice el comportamiento dinámico del convertidor. Tanto los resultados teóricos como los de simulación se validarán con los correspondientes resultados experimentales.

Por último, en el quinto Capítulo se evaluarán globalmente los resultados obtenidos, haciendo especial hincapié en las aportaciones originales realizadas y se extraerán las conclusiones generales de los mismos. Asimismo, se expondrán posibles nuevas líneas de trabajo.