

NUEVAS TENDENCIAS EN CALIDAD DE LA RED ELECTRICA

Fermín Barrero González

1. Introducción.

Se llaman cargas críticas las que, debido a su sensibilidad, a las perturbaciones de la alimentación y/o a la responsabilidad de la función que cumplen, necesitan ser alimentadas por una fuente de energía eléctrica de alta calidad y seguridad.

Existen cargas críticas alimentadas en corriente continua, como las centrales telefónicas, sin embargo aquí nos referiremos exclusivamente a las cargas críticas de corriente alterna. Son ejemplos de éstas los centros de proceso de datos, las instalaciones sanitarias de atención intensiva, los controles de procesos industriales continuos, ciertas instalaciones militares y los centros de control del tráfico aéreo.

Las consecuencias catastróficas del no funcionamiento de las cargas críticas se pueden traducir en pérdidas económicas. La criticidad sería proporcional a las pérdidas económicas derivadas de un fallo. Ciertas consecuencias, como la pérdida de vidas humanas, los transtornos sociales o una disminución en la defensa son, obviamente, difíciles de evaluar en términos económicos.

La calidad de alimentación es un concepto que puede extenderse tanto a la bondad de las características eléctricas (tensión, frecuencia, distorsión, etc.) como a la seguridad de suministro. Aquí se restringirá exclusivamente a la bondad de las características. Los equipos destinados a mejorar aquellas suelen llamarse Acondicionadores de Línea; mientras que los destinados a asegurar el suministro se les conoce como Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI o UPS en inglés).

2. Exigencias de calidad de alimentación de las cargas críticas.

La red de B.T., sin usuarios demandando energía, presentaría una forma de onda de tensión de buena calidad (perfectamente senoidal), que

se podría ver perturbada muy ocasionalmente por fallos en líneas, descargas atmosféricas, etc. Al estar los usuarios demandando energía de la red, ésta se verá polucionada, debido a la existencia de multitud de cargas que, aunque funcionando correctamente, alteran la onda de tensión provocando caídas de tensión permanentes, inyección de corrientes armónicas, picos de corriente en los arranques y sobretensiones en las paradas, entre otras. También las cargas pueden averiarse y producir cortocircuitos y consumos anómalos que deben ser aislados por los sistemas de protección prescritos por la normativa legal.

Las cargas críticas pueden ser clasificadas en dos grandes grupos:

A) Cargas poco críticas:

- Computadores pequeños y sus periféricos.
- Equipos de adquisición de datos.
- Equipos y sistemas de transmisión.
- Controladores de procesos industriales no continuos.
- Instrumentación electrónica simple.
- Equipos sanitarios no vitales.

B) Cargas muy críticas:

- Computadores medianos y grandes.
- Comunicaciones estratégicas.
- Instrumentación electrónica compleja.
- Equipos sanitarios vitales.

En la página siguiente se muestra un cuadro en el que se resumen las necesidades de alimentación de los dos grupos de cargas y las características de la red en España.

Estos datos han sido obtenidos de los *Resultados del Plan de Medidas de Perturbaciones Eléctricas - 1ª Fase (Abril 1987)* por ASINEL-UNESA.

De la observación del cuadro se deduce:

- Para las cargas poco críticas la red está en el límite de las exigencias en ciertos aspectos, no cumpliendo para algunos otros.
- Para las cargas muy críticas, la red cumple solamente las exigencias de distorsión y estabilidad de frecuencia.

En definitiva puede decirse que la red eléctrica española está por el momento lejos de ofrecer la calidad que exigen las cargas críticas.

3. Mejora de la calidad y la fiabilidad de la red.

Las compañías eléctricas muestran una sensibilización creciente al problema. Actualmente es activa la elaboración de normativa tendente a limitar las perturbaciones originadas por los usuarios. Además de esto la

otra acción para mejorar la calidad de la red es, naturalmente, mejorar la calidad de los componentes de la misma (centrales, líneas, etc.). Sin embargo es ésta una acción de elevado coste y largos plazos.

	Necesidades de las cargas críticas		Características de la red
	GRUPO A (poco crítico)	GRUPO B (muy crítico)	
Estabilidad de la tensión en régimen estacionario	+ 10 % - 10 %	+ 5 % - 8 %	± 7 % (legal) aprox. ± 10 % (real)
Estabilidad de la tensión en régimen transitorio	+ 20 % - 30 % (≤ 40 ms)	+ 12 % - 15 % (≤ 10 ms)	31 salidas/año Fuera de +20 -30% entre 2 ms y 10 s
Microcortes de menos de 10 ms	no desconectan pueden ocasionar errores	desconectan ocasionan errores	entre 25 y varios cientos de más de 300 ms
Estabilidad de la frecuencia	± 2 %	± 0'5 %	aceptable salvo áreas aisladas
Distorsión armónica de tensión	≤ 5 % algunas, ≤ 35 %	≤ 5 % algunas, ≤ 3 % del armónico 3º	≤ 5'7 %

Cuadro resumen de las necesidades de alimentación de los dos grupos de cargas y las características de la red en España.

Esta situación hace atractiva la idea de desarrollar acondicionadores de línea rápidos de potencia comprendida entre los 50 y los 1000 KVA que reduzcan las perturbaciones de tensión fundamentalmente y que puedan ser instalados en las salidas de los Centros de Transformación de baja tensión o en la acometida de los usuarios allá donde la calidad de la red sea menor que la requerida.

Lógicamente la rapidez de respuesta exigida a tales equipos sólo puede ser conseguida con la aplicación de la Electrónica. Cuando la electrónica maneja tensiones y corrientes elevadas, surge lo que se conoce como Electrónica de Potencia.

4. Estudios previos y perspectivas de futuro.

La preocupación por la mejora de las redes de c.a. mediante equipos de electrónica de potencia no es nueva. A partir de la aparición del dispositivo electrónico "tiristor" en 1957 y posterior afianzamiento de los convertidores estáticos creados a partir de él en la década de los 70, ha habido un creciente empleo de estos equipos en diversas versiones para resolver problemas concretos en las redes, tales como la compensación del factor de potencia y la reducción de las fluctuaciones de tensión. Por otra parte el desarrollo de dispositivos electrónicos de potencia impulsó el desarrollo de la transmisión de energía en c.c. de alta tensión (CCAT), de las que se han llegado a realizar instalaciones que manejan hasta 5000 MW.

Puede decirse que a principios de la década de los 80 la utilización de la electrónica de potencia en redes de transmisión de c.c. y de c.a. había llegado a una madurez importante, permitiendo la celebración de conferencias internacionales sobre el tema, como la "*IEE International Conference on Thyristor and Variable Static Equipment for AC and DC Transmission*", celebrada en Londres en Diciembre de 1981. El desarrollo hasta la fecha actual sigue creciendo, así el EPRI JOURNAL de Junio de 1989 anuncia que este organismo ha desarrollado una *nueva visión para transmisión de energía eléctrica* que pueda dar respuesta a las actuales exigencias de calidad, fiabilidad y economía. El nuevo sistema llamado FACTS (Flexible AC Transmission System) combinaría Electrónica de Potencia y Automatización Computerizada.

Esta tendencia es imparable, pero su aplicación debe ser lenta y cuidadosa por cuanto es necesario asegurar que los sistemas y equipos introducidos en la red sean muy fiables para obtener una mejora notable en la calidad y en la seguridad del suministro.

La utilización de la Electrónica de Potencia en la red es, como se deduce de lo dicho, un campo novedoso y con perspectivas de futuro, donde la Universidad y la Empresa pueden encontrar campo para sus respectivas actividades.

- Para la Universidad una posible línea de investigación y desarrollo muy propia para realizar en colaboración con empresas eléctricas.
- Para la empresa simplemente sugerir aquí la idea de que, en función de los resultados que se obtengan en las actuales investigaciones, la fabricación de estos equipos tendría un mercado amplio y estable: las compañías eléctricas.

Referencias

- Asinel-Unesa. "Resultados del Plan de Medidas de Perturbaciones Eléctricas, 1ª Fase. Abril 1990".
- Martínez, S. "Alimentación de Cargas Críticas, Problemas y Soluciones; Seguridad y Calidad". Jornadas sobre Perturbaciones Eléctricas, Análisis y Prevención. Iberduero - E.T.S. Ingenieros Industriales, Valladolid, Mayo 1990.
- Minondo, R. "Limitaciones a la Polución de Red". Jornadas sobre Perturbaciones Eléctricas, Análisis y Prevención". Iberduero - E.T.S.I. Telecomunicación - Colegio Ingenieros Industriales de Vizcaya. Bilbao, Febrero 1989.