

Mediciones de Carga y Calidad de energía (Load Profile & Power Quality Analysis) Parte I

La calidad de la energía

Introducción

Hoy en día, tanto las empresas de servicio eléctrico como los usuarios, están muy preocupados por la calidad de la energía que se maneja desde la generación hasta el punto de consumo. El término calidad de energía hoy en día, es uno de los más críticamente utilizados en la industria eléctrica, en realidad es un concepto con un paraguas arriba de él; hay tipos distintos de fallas asociadas con la calidad de la energía, tanto en el régimen permanente como en el transitorio. Los tipos de fallas que caen dentro de este paraguas quizás no sean nuevos, nuevo si es el énfasis que ahora se tiene y el tratamiento que la industria eléctrica le da.

Desde el punto de vista de las empresas eléctricas, los problemas de calidad de energía, pueden conducir a una insatisfacción del usuario y a una generación continua de pérdidas. Los eventos más comunes de pérdida de calidad de energía, incluyen eventos en el corto tiempo tales como sags y dips de voltaje, con duración entre ciclos y varios segundos causados por fallas remotas, eventos transitorios debido a la apertura o cierre de capacitores; descargas atmosféricas; la presencia de armónicos; los flickers también caen dentro de esta categoría.



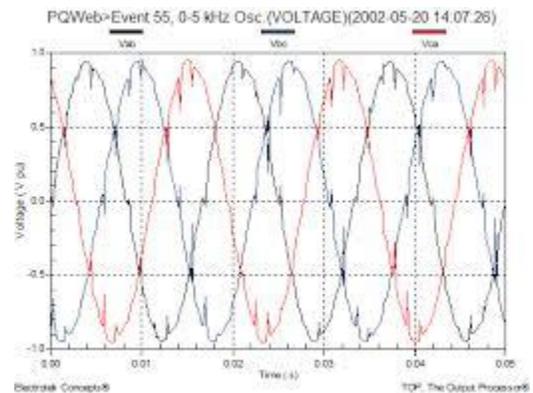
El término Power Quality (PQ) se refiere a una amplia gama de fenómenos electromagnéticos que caracterizan al voltaje y a la corriente en un determinado tiempo y en una ubicación particular del Sistema eléctrico. La definición más generalmente aceptada de calidad de energía es la de cualquier problema en el sistema que se manifieste en el voltaje o la corriente o

desviaciones de la frecuencia que resulten en una mala operación de los equipos de los usuarios.

La calidad de la energía es la interacción de la energía con los equipos que alimenta; si los equipos eléctricos operan correctamente y de forma confiable sin ser dañados o estresados se puede decir que existe una energía eléctrica con buena calidad. Mediante el análisis la energía eléctrica y evaluación de los equipos y la carga, podemos claramente determinar si tenemos un problema de calidad de energía.

Como un principio general, cualquier desviación del voltaje, AC o DC, debe ser clasificado como un evento de calidad de energía, los equipos se verán afectados de manera distinta.

El uso masivo de equipos electrónicos en los circuitos de potencia ha incrementado notoriamente los problemas de calidad de energía, particularmente en el área de armónicos.



Importancia de la calidad de la energía

La energía eléctrica es quizás la materia prima más esencial de la industria y el comercio; asegurar que llegue de manera permanente y confiable no es una tarea fácil y distinto de una cadena de producción, la calidad de la energía no es un elemento que se pueda “sacar” de la línea de producción o simplemente eliminada de inmediato por el usuario. Los niveles aceptables de calidad de energía muchas veces difieren entre lo que el usuario piensa que deba ser y lo que realmente el sistema requiere.

La calidad de la energía tiene un impacto directo en las finanzas ya que uno de los elementos que más afecta la calidad de la energía es la productividad y sea un hospital, industria, comercio, escuela...etc. esto se ve claramente reflejado en los resultados.

Características del fenómeno la Calidad de la Energía

Las características de la calidad de la energía se divide en dos amplias categorías ; régimen permanente y transitorio ; los requerimientos de régimen permanente, definen los valores para el voltaje normal de suministro por parte del utility y las responsabilidades relativas del suministro

de energía con los equipos del usuario para mantener la calidad de energía requerida; por otro lado las perturbaciones de régimen transitorio ocurren aleatoriamente y hay distintas maneras y métodos de describirlos y los requerimientos necesarios para afrontarlos.

Régimen permanente

Para el régimen permanente, las características de la energía (regulación de voltaje, un balance, armónicos, flickers), los niveles en el suministro, son coordinados con las características del equipo para definir los niveles de compatibilidad; se caracterizan con tendencias y distribuciones estadísticas del valor evaluado.

Regulación del voltaje

En el régimen permanente, las cargas eléctricas cambian con frecuencia y el sistema de potencia continuamente se ajusta a dichos cambios, todos esos cambios y ajustes se traducen en variaciones del voltaje, pueden ser bajos o altos voltajes dependiendo en la configuración particular del circuito y básicamente expresan dos sub valores uno de la magnitud propia del voltaje y la otra se refiere al desbalance entre fases.

Desbalance de Voltage

En los estándares de (ANSI) Standard [3], el desbalance es un valor del régimen permanente que define la máxima desviación con respecto al promedio de las tres fases, tanto en corriente como en voltaje. Se divide cada desviación absoluta entre el promedio del valor de las 3 fases tanto en corriente como en voltaje y se multiplica por 100. En el estándar IEC [4] el desbalance es definido como la relación de la componente de secuencia negativa a la de componente positiva. La mayor Fuente de desbalances hasta el 2%, se corresponden a cargas monofásicas en circuitos trifásicos, apertura monofásica de un fusible en un capacitor trifásico, para desbalances más severos, es decir por encima del 5%, también puede ser el resultado de cargas más grandes en circuitos trifásicos. Los desbalances tanto de voltaje como corriente en los motores son bastante indeseables pero en valores bajos puede ser tolerado, de hecho hay una norma NEMA que regula el máximo desbalance a soportar por un motor con una reducción de su potencia real en un 25% con respecto al valor de placa; para valores inferiores se aplica una curva de derateo de la potencia efectiva; esto se analiza mediante la presencia de una red de secuencia negativa equivalente a la presencia de armónicos de segundo orden en el motor; esto directamente incidirá en la reducción en la vida útil del motor es inminente.

Armónicos

La distorsión del voltaje por armónicos es el resultado de la interacción de las corrientes armónicas (creado por las cargas no lineales y otros dispositivos no lineales en el sistema de potencia) con la impedancia del sistema. Los niveles de distorsión armónica pueden ser caracterizados mediante spectrums que muestran las magnitudes y ángulos de fase de cada componente individual, la distorsión armónica total es una medida de la distorsión armónica tomando en consideración todos los componentes individuales.,

La distorsión armónica a diferencia de una perturbación es un fenómeno presente continuamente en el sistema y las mediciones frecuentes son la mejor manera de caracterizar a este fenómeno de calidad de enemigos

. Límites de la distorsión armónica [5]

Bus Voltage	Maximum Individual Harmonic Component (%)	Maximum THD (%)
69 kV and below	3.0 %	5.0 %
115 kV to 161 kV	1.5 %	2.5 %
Above 161 kV	1.0 %	1.5 %

La gran mayoría de los problemas armónicos suceden en la carga más que en la Fuente de generación, la mayor parte de los equipos no lineales están ubicados cerca de la carga que es donde ocurren las mayores distorsiones armónicas. PA fin de mantener niveles aceptables de distorsión mediante la fijación del imites en el punto de común acople (PCC), revise el estándar de IEEE [5].

Desde el punto de vista de IEC, los niveles de compatibilidad para los niveles de armónicos son especificados en IEC Std. [4]. Son usados para desarrollar los límites en las empresas de servicio eléctrico en los componentes armónicos individuales y totales hasta la armónica 25).



Flickers

Las fluctuaciones de voltaje que son variaciones sistemáticas definido por cambios aleatorios que regularmente no exceden los límites predeterminados, son conocidas como flickers y generalmente se aprecian cambios de magnitud del voltaje y la frecuencia; por lo general afectan el valor de la potencia de salida en fuentes lumínicas.

VIII. References

- [1] Electrical Power Systems Quality, Roger C. Dugan, Mark F. McGranaghan, H.Wayne Beaty, McGraw-Hill's, New York, 1995-45698.
- [2] Understanding Power Quality Problems Voltage Sags and Interruptions, Math H.J.Bollen. McGraw-Hill's, New York, 1996-45698
- [3] ANSI C84.1-1995 (R2001), Electrical Power Systems and Equipment – Voltage Ratings (60 Hz).
- [4] IEC 61000-2-2, Ed 2, Electromagnetic Compatibility (EMC)– Part 2-2: Environment – Compatibility levels for low frequency conducted disturbances and signaling in public low-voltage power supply systems.
- [5] IEEE Standard 519-1992, IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems.
- [6] IEC 61000-3-7 – Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 3: Limits, Section 7: Assessment of emission limits for fluctuating loads in MV and HV power systems.
- [7] IEEE Std 1159-1995, Recommended Practice on Monitoring Electric Power Quality, Working Group on Monitoring Electrical Power Quality.
- [8] EN 50160:11 1999, Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution systems.
- [9] IEC 61000-4-15, Electromagnetic Compatibility (EMC) Part 4: Testing and Measuring Techniques – Section 15 Flickermeter – Functional and design, 2003.