

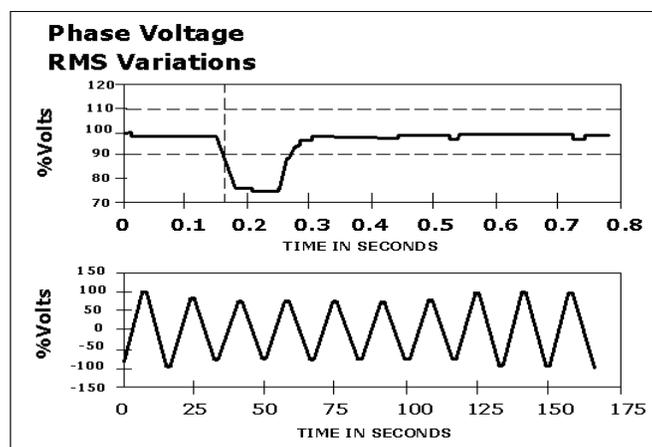
Mediciones de Carga y Calidad de energía (Load Profile & Power Quality Analysis) Parte II

Las perturbaciones y sus características

Las perturbaciones son eventos que ocurren sobre una base infrecuente e impredecible pero que si impactan el desempeño de los equipos. Esto incluye: transitorios, variaciones de voltaje (sags and swells) e interrupciones. Las interrupciones que duren más de 1 minuto, algunas veces 5 minutos, son mejor referidas como salidas del circuito y son incluidas en las estadísticas de confiabilidad.

Voltaje Sags and swells

Los sags and swells en voltaje, caen en la clasificación de variaciones de voltaje de corta duración. De acuerdo con el estándar de IEEE Std. [7] y a las definiciones de IEC , esto incluye variaciones de la frecuencia fundamental que duren menos de 1 minuto



Voltage Sag Characterized by an rms Voltage Plot.

Los sags de voltaje son generalmente causados por una falla en el sistema de potencia , los sags de voltaje afectan una area considerable mientras que la falla permanezca en el sistemas, tan pronto como la falla es despejada por las protecciones el voltaje retorna a sus valores normales excepto en la sección fallada ; la duración típica de una falla en una línea de trasmisión es de 6 ciclos, en los sistemas de distribución por lo general es de mayor

2. Interrupciones

Interrupciones del voltaje o simplemente interrupciones del servicio es una condición donde el voltaje de suministro seta cercano a cero, según IEC cercano a cero es menos del 1% del voltaje

nominal y según IEEE debe ser inferior al 10%, las interrupciones son regularmente iniciadas por fallas

Las Interrupciones son a su vez subdivididas según su duración y según las maneras del restablecimiento del servicio , IEC usa el término interrupción de largo termino para interrupciones mayores a 3 minutos y las de corto termino las que duran menos de 3 minutos mientras que IEEE las clasifica en momentáneas las que duran entre 0,5 ciclos y 1 minuto, temporales para las mayores de 3 segundos y sostenidas las que duran más de 3 segundos.

3. Transitorios

El término transitorio se refiere a cambios muy rápidos en el voltaje o la corriente en un Sistema de potencia , los transitorios también entran dentro de la definición de perturbaciones más que en el de variaciones de régimen permanente

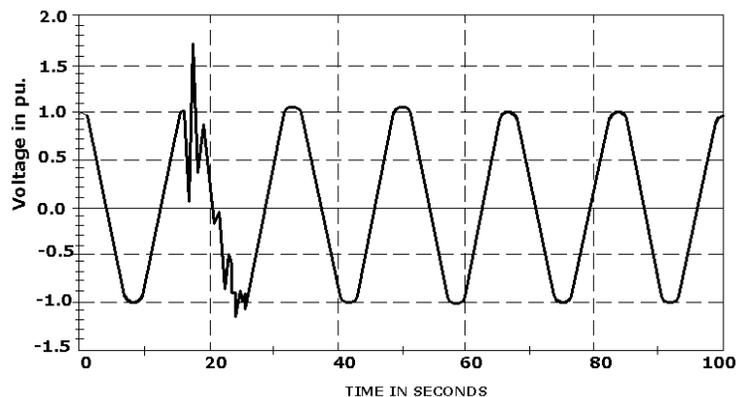


Fig. (2). Capacitor Switching Transient

Al controlar el transitorio en la Fuente , cambiando las características del Sistema que afectan al transitorio o protegiendo al equipo de tal manera que no sea impactado por dicho transitorio, resuelve el problema del transitorio, por ejemplo los transitorios que se originan en el cierre de capacitores pueden ser resueltos cerrando los contactos cuando la onda de voltaje pasa por cero , la magnificación de los transitorios se puede evitar al no usar capacitores de bajo voltaje dentro de las instalaciones del usuario , los equipos se pueden proteger con filtros y pararrayos

Monitoreo de los problemas de calidad de energía

El monitoreo de la calidad de la energía es piedra angular en los análisis de la energía y del diagnóstico y de las mejoras a introducir. Hoy en día hay equipos muy avanzados capaces de monitorear en tiempo real tanto en el régimen permanente como en el transitorio. Hay que determinar con claridad que equipos y bajo qué condiciones monitorear para obtener r valores que puedan claramente identificar los problemas presentes.

La principal razón del monitoreo es económica porque casi siempre los proceso críticos son adversados por problemas de la calidad de la energía o hay perdidas cuantificables en el proceso o perdidas en los equipos.

Para monitorear la calidad de la energía es necesario primero caracterizar el fenómeno en una ubicación particular del sistema o para diagnosticar incompatibilidades entre el Sistema eléctrico y la carga.

El proceso en líneas generales es el siguiente:

1. Identifique proveedores de servicios que tengan la experiencia, background de trabajo y los equipos que realmente se usan para estos efectos ya que hay un sin número de fabricantes que lejos de ofrecer equipos de monitores de calidad de energía ofrecen equipos que solo mitran algunos aspectos pero no todos en su totalidad . los equipos que más cumplen con esta especificación son los fabricados por Power Measurement Limited de Canadá y Dranetz--.
2. Realice un survey de planta para determinar qué puntos del sistema serán monitoreados y tome como referencia los siguientes tiempos de monitoreo:
 - Cargas individuales 1 día de 24 horas
 - Cargas críticas o que agrupen cargas, tales como subestaciones 3 días de 24 horas
 - Alimentación principal de 5 a 7 días de 24 horas.
3. Coordine los trabajos de tal manera que sean realizados en las temporadas o condiciones típicas de trabajo o cuando se presentan las fallas conocidas.
4. Implemente las recomendaciones dadas en los reportes.



Muchos problemas de calidad de energía han sido resueltos al examinar cuidadosamente las cargas, otros mediante la verificación de las conexiones y mediante buenas prácticas de aterramiento.

Tiempos de medición recomendadas

- Alimentadores principales (3 días mínimo – 5 días promedio - 7 días máximo)
- Cargas internas (tableros, CCM's, transformadores...etc) 24 horas
- Casos puntuales especiales de menor importancia) 8 horas

Los servicios se pueden categorizar, dependiendo la necesidad en:

BASICO

PERFIL DE CARGA

INTERMEDIO

PERFIL DE CARGA

CALIDAD DE ENERGÍA

AVANZADO

PERFIL DE CARGA

CALIDAD DE ENERGÍA COMPLETO



V.I- PQ Mitigación

La mitigación se puede clasificar en 3 grandes categorías:

Mitigación a través de la intervención del Sistema de potencia al considerar cambios en la estructura del sistema eléctrico ; esto puede incluir en la reducción del número de fallas por años reducir el tiempo de despeje de las fallas, mejorar los niveles de aterramiento o mejorar el diseño del Sistema al colocar equipos o líneas redundantes, Segundo incrementar nivel de inmunidad de los equipos y tercero, colocar acondicionadores de línea en los equipos.

Table.3 Tabla de referencia para la identificación, análisis and técnicas de mitigación

Typical Problems	PQ type	Possible causes	Analysis technique	Mitigation technique
Overheated neutral Intermittent lockups Frequency deviations	Steady state	Shared neutrals Improper wiring High source impedance Harmonics	Steady state analysis	UPS equipment and filters.
Interruption Garbled data Random increases in harmonic levels	_____	Utility faults Inrush currents Inadequate wiring	Wave shape analysis	Voltage regulation equipment, constant-voltage transformers and UPS equipment
Intermittent lockups Light flicker Garbled data	Sag / swell	Source voltage variations Inrush currents Inadequate wiring	Sag / swell Analysis	Ferroresonant Transformers, Energy Storage Technologies UPS
Component failure Dielectric breakdown Garbled data Lockups	Impulses, Oscillatory Transients EMI / RFI	Lighting Load switching capacitor switching Static discharge Loose wiring / arcing	High frequency Analysis	Surge arrester, Filters, Isolation Transformers
Overheated transformers Voltage distortion Current distortion Overheated motors Garbled data Lockups	Harmonics	Electronic loads SCR / rectifier Source impedance	Harmonic Analysis	Filters (active passive), Transformers (Cancellation of zero sequence Components)
Noticeable reduction in light output of incandescent lamp, Headaches and even epileptic fits,	Flicker	Pulsed or changing loads such as arc furnaces, laser printers or microwave equipment.	Wave shape analysis	Increase short-circuit capacity at PCC, separation of loads from others

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.