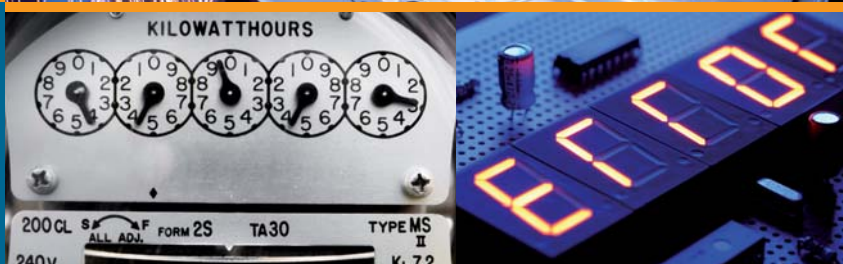




Calidad de la Energía y Optimización Energética



www.nelesys.com

Introducción

Con el paso de los años la demanda energética y los costes de la energía, a nivel mundial, se han incrementado notablemente. Esto ha impulsado tanto la búsqueda y explotación de nuevas fuentes de energía, como la implantación de políticas de optimización energética con el fin de hacer un uso cada vez más racional de la misma.

En el ámbito industrial, la necesidad de incrementar la competitividad mediante el aumento de la productividad y mejora de la calidad en los procesos productivos, haciendo un uso cada vez más eficiente de los recursos ener-

géticos, ha impulsado la incorporación de la electrónica en la casi totalidad de equipos industriales y de consumo. Sin embargo, estos equipos son muy sensibles a las variaciones en el suministro de energía eléctrica, por lo que debe prestarse especial atención a la calidad de la misma.

Adicionalmente, debe considerarse el impacto de estos equipos sobre el sistema eléctrico, ya que pueden originar distorsiones y perturbaciones que afecten a la instalación industrial e inclusive a la propia red de distribución.





Calidad de la Energía, un Objetivo Necesario

Idealmente, todo suministro de energía eléctrica debe hacerse sin interrupciones, con voltaje y frecuencia constantes y con una forma de onda sinusoidal perfecta, donde ni consumidor ni suministrador se vean afectados negativamente. En el caso de sistemas eléctricos trifásicos, además, debe existir una simetría y una distribución balanceada de las cargas eléctricas entre las fases.

Sin embargo, la realidad es otra. Distorsiones y perturbaciones de distinta índole como oscilaciones de voltaje, sobre y bajo voltajes, variaciones en la frecuencia, interrupciones del suministro, transitorios y armónicas son frecuentes dentro de los sistemas eléctricos industriales. En el ochenta por ciento de los casos, aproximadamente, las causas de estas distorsiones y perturbaciones se encuentran dentro de la misma instalación industrial.

Aunque no existe una definición única sobre calidad de la energía eléctrica, se puede decir que a medida que el suministro de la energía eléctrica se aproxime más a la situación ideal, la Calidad de la Energía será mejor.

Calidad de la Energía, clave en la Optimización Energética

Frecuentemente se habla de Optimización Energética olvidando la importancia de la Calidad de la Energía. Al reemplazar equipos y componentes ineficientes, por otros más eficientes de nueva generación, es común pensar sólo en el ahorro económico que estas medidas pueden proporcionar. Sin embargo, se olvida el impacto que estos equipos y componentes pueden tener sobre el sistema eléctrico, y por ende sobre la Calidad de la Energía.

Una pobre Calidad de la Energía puede incrementar el consumo energético, disminuir la vida útil de equipos y componentes y, en general, producir pérdidas económicas importantes. Se estima que el coste para el sector industrial y comercial en la Unión Europea, debido a problemas en la Calidad de la Energía, ronda los 10.000 millones de Euros por año. En Estados Unidos este coste se estima alrededor de los 15.000 a 24.000 millones de Dólares Americanos, esto sin tomar en cuenta las interrupciones del servicio.

Comúnmente, en las instalaciones eléctricas industriales se presentan diversos tipos de desviaciones y/o perturbaciones, por causas diversas. Es por ello que mantener un nivel adecuado de la Calidad de la Energía no es trivial y suele requerir de la instalación de diversos dispositivos y equipos.

Sólo una asesoría y análisis especializado en Calidad de la Energía permitirá detectar los problemas presentes, determinar sus causas y proponer soluciones adecuadas para la resolución de los mismos.

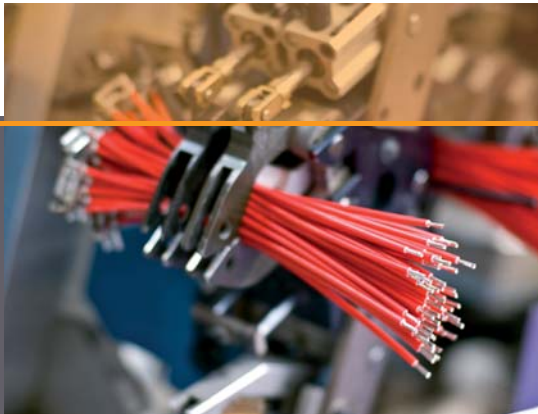


Nelesys, Asesoría y Experiencia

Desde la acometida del suministrador de energía eléctrica, en Baja o Media Tensión, hasta el punto de conexión final de cada equipo dentro de la instalación industrial, Nelesys ofrece asesorías, proyectos y suministros integrales en las áreas de Calidad de la Energía y Optimización Energética.

La metodología a aplicar consta de las siguientes etapas:

- Recogida de información sobre la empresa y sus procesos.
- Identificación de posibles focos de distorsiones y perturbaciones.
- Caracterización de las distorsiones y perturbaciones:
 - *Medición y registro.*
 - *Detección de las causas.*
 - *Características e impacto sobre los equipos.*
- Identificación del rango de soluciones.
- Selección de la solución con base en factores técnicos y económicos.



Estándares Internacionales Aplicables

EN 50160

Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución.

IEC 61000-4-7

Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 7: Guía general relativa a las medidas de armónicos e interarmónicos, así como a los aparatos de medida, aplicable a las redes de alimentación y a los aparatos conectados a la misma.

IEC 61000-4-15

Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 15: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 15: Medidor de Flicker. Especificaciones funcionales y de diseño.

IEC 61000-4-30

Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Sección 30: Métodos de medición de la Calidad de la Energía.

IEEE 519-1992

Prácticas recomendadas y requerimientos para el control de armónicas en sistemas eléctricos de potencia.

IEEE 1159-1995

Prácticas recomendadas para el monitoreo de la Calidad de la Energía.

IEEE 1100-1999

Prácticas recomendadas para la alimentación y conexión a tierra de equipos electrónicos.

SEMI F47-0706

Especificaciones de inmunidad de huecos de tensión para equipos empleados en la fabricación de semiconductores.

ANSI C84.1-2006

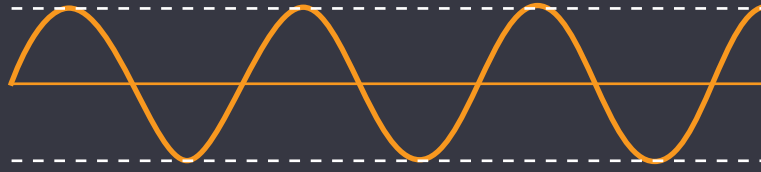
Estándar Nacional Americano para sistemas eléctricos de potencia y equipos.

CBEMA / ITIC

Curva para la definición de límites de variaciones de voltaje admisibles en equipos de Tecnología de la Información.

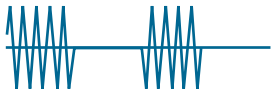
Distorsiones y perturbaciones

Onda normal



DESCRIPCIÓN

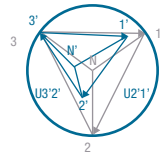
CAUSAS



MICROCORTE Y CORTE PROLONGADO

En el caso de los microcortes es la pérdida total del suministro de energía eléctrica por un período de tiempo muy corto, en el caso de corte prolongado, puede llegar a durar horas.

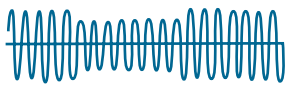
Fallas en el sistema de suministro, fallas en equipos, fallas a tierra, accidentes, fenómenos ambientales.



DESBALANCES

Variación de la amplitud y/o ángulo entre fases, en sistemas trifásicos.

Distribución incorrecta de las cargas, falta de conexión de neutro, conexión inadecuada del neutro a tierra.



HUECOS DE TENSIÓN

Son disminuciones temporales del valor efectivo de voltaje. Suelen durar entre 0.5 ciclos y 1 segundo.

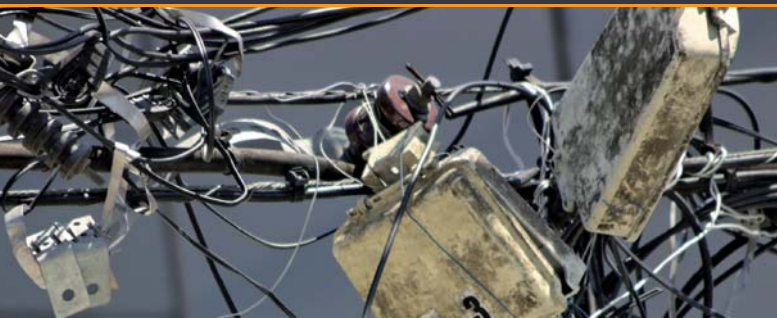
Conexión de grandes cargas, maniobras de interruptores en la red eléctrica, fallas a tierra.



ATENUACIONES DE VOLTAJE

Son disminuciones del valor efectivo del voltaje por largos períodos de tiempo. Inclusive pueden llegar a ser permanentes.

Sobrecarga de la red, ajustes incorrectos de los cambiadores de derivaciones (taps) de los transformadores de distribución.



EFFECTOS

Interrupción de los procesos de producción con las consecuentes pérdidas, disminución de la vida útil de equipos industriales y de informática y/o daños permanentes en los mismos.

Sobrecarga de una o dos de las fases, sobretensiones permanentes en una o dos de las fases, sobrecalentamiento en motores y generadores, disminución de la vida útil de equipos y maquinaria, interrupción de los procesos de producción con las consecuentes pérdidas.

Interrupción de los procesos de producción con las consecuentes pérdidas, disminución de la vida útil de equipos industriales y de informática y/o daños permanentes en los mismos.

Interrupción de los procesos de producción con las consecuentes pérdidas, disminución de la vida útil de equipos industriales y de informática y/o daños permanentes en los mismos, incremento de las corrientes de carga.

SOLUCIONES

- **SAIs (UPS) ESTÁTICOS**
- **SAIs (UPS) DINÁMICOS**
- **GRUPOS ELECTRÓGENOS**

- **CONEXIÓN APROPIADA DEL NEUTRO A TIERRA EN SISTEMAS Y**
- **RELÉS DE DESBALANCE**
- **GRUPOS ELECTRÓGENOS**
- **ACONDICIONADORES DE LÍNEA**
- **ADECUADO DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

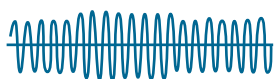
- **SAIs (UPS)**
- **ACONDICIONADORES DE VOLTAJE**
- **REGULADORES DE VOLTAJE**

- **REGULADORES DE VOLTAJE**
- **FUENTES DE ALIMENTACIÓN INMUNES A ATENUACIONES DE VOLTAJE**



DESCRIPCIÓN

CAUSAS



SOBRETENSIONES

Son incrementos temporales del valor efectivo del voltaje. Suelen durar entre 0.5 ciclos y 1 segundo.

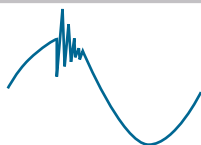
Desconexión de grandes cargas y maniobras de interruptores en la red eléctrica.



TRANSITORIOS IMPULSIVOS

Son variaciones bruscas de dirección unipolar, a una frecuencia distinta de la frecuencia nominal, en el voltaje o la corriente.

Conexión o desconexión de cargas, operación de fusibles, maniobra de los interruptores de la red eléctrica, arco eléctrico entre contactos, factores atmosféricos como rayos.



TRANSITORIOS OSCILATORIOS

Son variaciones oscilatorias bruscas, a frecuencias distintas de la frecuencia nominal, en el voltaje y/o la corriente.

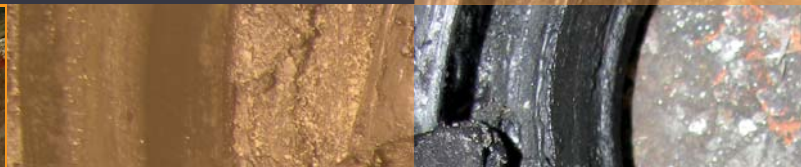
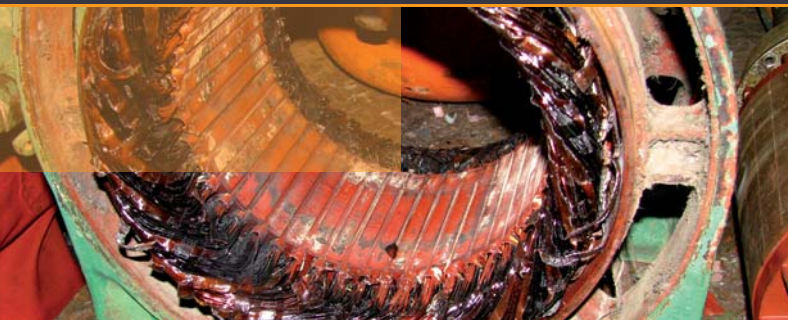
Conexión o desconexión de cargas, resonancia durante la maniobra de interruptores, fallas eléctricas en una o más fases.



MUESCAS

Son distorsiones periódicas en el voltaje.

Conmutación de corriente en circuitos de rectificadores monofásicos o trifásicos.



EFFECTOS

Daños en equipos industriales e informáticos.

Operación errónea de equipos con alto contenido de componentes electrónicos, operación indebida de dispositivos de protección, daño o disminución de la vida útil de equipos y maquinaria.

Operación errónea de equipos con alto contenido de componentes electrónicos, operación indebida de dispositivos de protección, daño o disminución de la vida útil de equipos y maquinaria.

Contaminación de la red, daños a equipos, operación incorrecta de equipos.

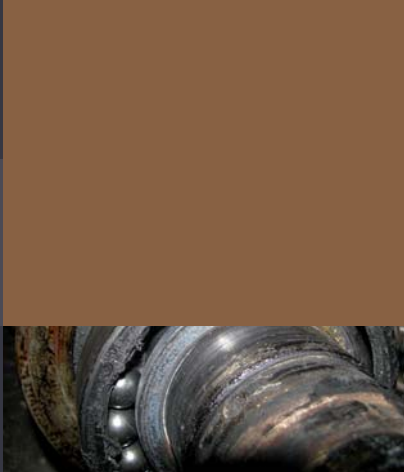
SOLUCIONES

- SAIs (UPS)
- ACONDICIONADORES DE VOLTAJE
- REGULADORES DE VOLTAJE

- DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES
- ACONDICIONADORES DE LÍNEA
- TRANSFORMADORES DE AISLAMIENTO

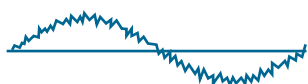
- DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES
- ACONDICIONADORES DE LÍNEA
- TRANSFORMADORES DE AISLAMIENTO

- TRANSFORMADORES DE AISLAMIENTO
- CEBADORES REACTIVOS



DESCRIPCIÓN

CAUSAS



RUIDO - INTERFERENCIAS ELECTROMAGNÉTICAS

Son señales eléctricas repetitivas no deseadas, de baja amplitud y alta frecuencia, que se superponen a las señales de corriente y/o voltaje.

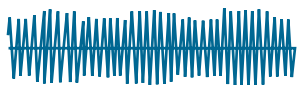
Por causas externas a la instalación o propias de ella. Fuertes interrupciones, operación normal de algunos equipos como fuentes de potencia conmutadas, falta de mantenimiento de instalaciones, circuitos electrónicos, deterioro en los contactos de las escobillas de motores, cableado inadecuado, descargas atmosféricas distantes, interferencia con líneas de comunicación, señales inalámbricas.



ARMÓNICAS E INTERARMÓNICAS

Son señales de voltaje o corriente cuya frecuencia son múltiplos de la frecuencia fundamental.

Cargas no lineales, variadores de frecuencia, cargas altamente inductivas, dispositivos que incorporan electrónica de estado sólido.



PARPADEO Ó FLICKER

Resultado no deseado de una variación de voltaje que es percibida por el ojo humano en sistemas de iluminación.

Cargas con grandes fluctuaciones de potencia (como aquellas que operan con pulsos), hornos de arco, rectificadores, sistemas de conexión a tierra no adecuados, causas externas.



VARIACIONES DE FRECUENCIA

Son desviaciones de la frecuencia fundamental con respecto a su valor nominal.

Regulación deficiente de la velocidad de los generadores, conexión y desconexión de grandes cargas y/o fuentes de generación, fallas frecuentes.



EFFECTOS

Errores de operación y fallos de los sistemas informáticos, así como en los circuitos de los sistemas de control industriales.

SOLUCIONES

- TRANSFORMADORES DE AISLAMIENTO
- FILTROS CON SEGUIMIENTO ACTIVO
- ACONDICIONADORES DE LINEA
- SAIs (UPS)
- APANTALLAMIENTO ELECTROMAGNÉTICO DE CONDUCTORES

Sobrecalentamiento de conductores, contactos y arrollados, incremento del consumo de energía, sobrecarga del neutro, actuación errónea de los dispositivos de protección.

- FILTROS DE ARMÓNICOS
- TRANSFORMADORES TIPO K
- SAIs (UPS)
- ACONDICIONADORES DE LINEA
- SOBREDIMENSIONAMIENTO DEL CONDUCTOR DE NEUTRO

Fatiga en los operadores y disminución de los niveles de concentración de los mismos, lo que se traduce en un ambiente poco agradable para el trabajo.

- REACTORES EN SERIE
- BALANCEO DE LAS CARGAS QUE REPRESENTAN LAS MÁQUINAS DE SOLDAR
- USO DE ARRANCADORES SUAVES
- INCREMENTO DE LA CAPACIDAD DE CORTOCIRCUITO
- COMPENSADORES Y ESTABILIZADORES DINÁMICOS

Daños en los equipos, adelanto o retardo de los relojes de equipos.

- REGULADORES ELECTRÓNICOS DE VELOCIDAD
- ACONDICIONADORES DE LINEA
- SAIs (UPS) ON-LINE

Una pobre Calidad de la Energía puede incrementar el consumo energético, disminuir la vida útil de equipos y componentes y, en general, producir pérdidas económicas importantes.

Desde la acometida del suministrador de energía eléctrica, en Baja o Media Tensión, hasta el punto de conexión final de cada equipo dentro de la instalación industrial, Nelesys ofrece asesorías, proyectos y suministros integrales en las áreas de Calidad de la Energía y Optimización Energética.



Centro Tecnológico de La Rioja
Avda de Zaragoza, 21. 26006
Logroño. La Rioja. España

tel. (+34) 941 248 414
fax (+34) 941 272 637

nelesys@nelesys.com
www.nelesys.com

