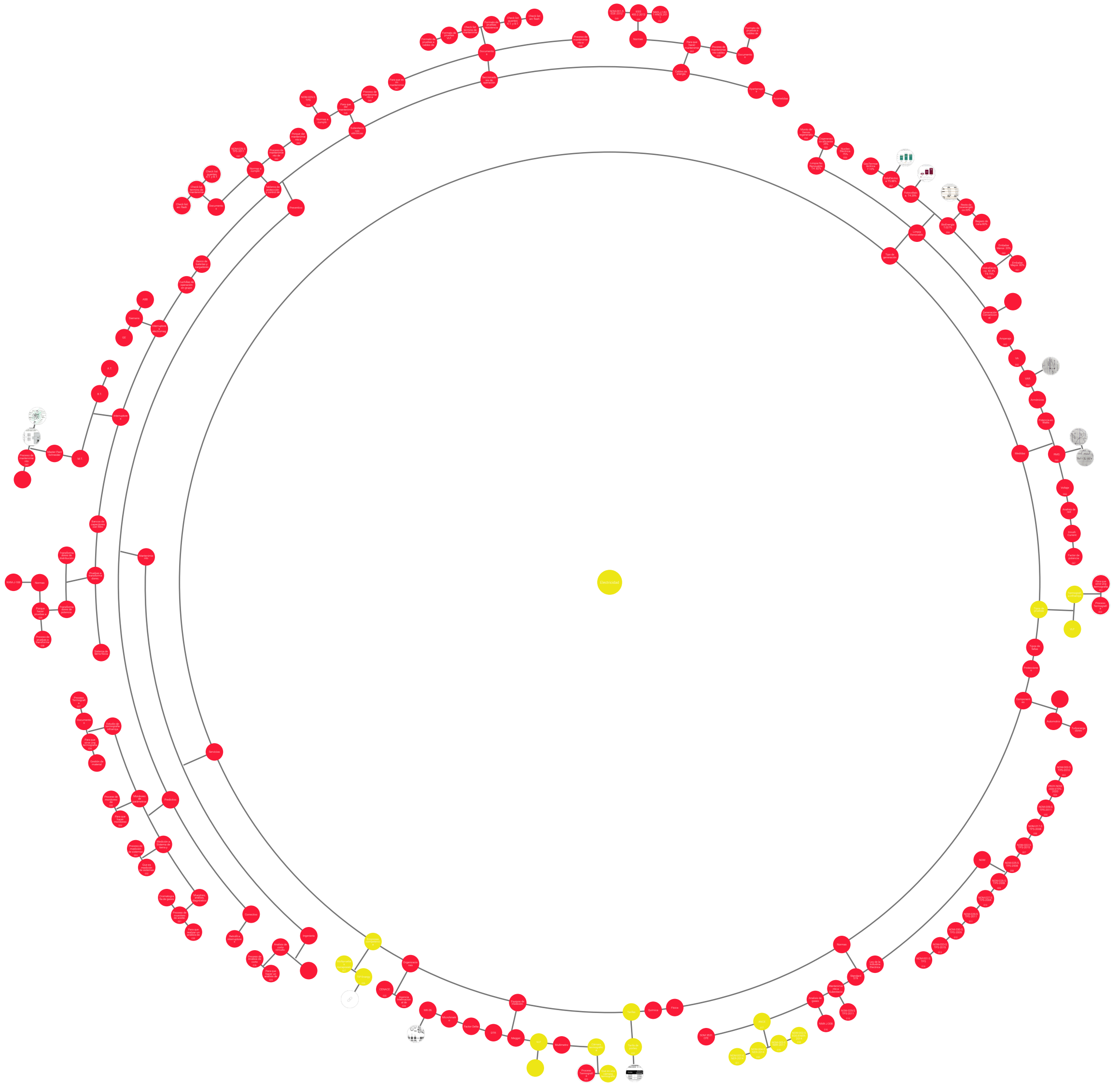


Oct 28, 2024 2:24 PM

## Electricidad



001	NOM-002-STPS-2010	010	NOM-030-STPS-2009		Conjunto motor-bomba, para bombeo de agua limpia de uso doméstico.
	Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.		Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajoFunciones y actividades.		
002	PROY-NOM-004-STPS-2020	011	NOM-033-STPS-2015	019	NOM-001-ENER-2014
	Maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad.		Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados.		Bombas verticales tipo turbina.
003	NOM-009-STPS-2011	012	NOM-001-STPS	020	Tarifa de porteo
	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.		NORMA Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajoCondiciones de seguridad.		Mediante la resolución Núm. RES/893/2020, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) detalló la metodología utilizada para expedir los nuevos cargos por el servicio de transmisión de energía eléctrica a precios de 2018 que aplicará CFE Intermediación de Contratos Legados a los titulares de los Contratos de Interconexión Legados con centrales de generación de energía eléctrica con fuentes de energía renovable o cogeneración eficiente, mismos que sufrieron aumentos de casi 800 por ciento.
004	NOM-017-STPS-2008	013	NOM-029-STPS-2011		
	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.		NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.		
005	NOM-022-STPS-2015	014	NMX-J-308	021	Agencia Internacional de
	Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.		La presente Norma Mexicana tiene por objeto establecer las medidas necesarias para preservar las características del aceite mineral aislante. Esta norma aplica al aceite mineral aislante para el uso, almacenamiento, control y tratamiento previo al llenado, después del llenado y durante el servicio del transformador.		La Agencia Internacional de la Energía o AIE (en inglés: International Energy Agency o IEA, y en francés: Agence Internationale de l'Energie) es una organización internacional, creada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) tras la crisis del petróleo de 1973, que busca coordinar las políticas energéticas de sus Estados miembros, con la finalidad de asegurar energía confiable, adquirible y limpia a sus respectivos habitantes.
006	NOM-025-STPS-2008				
	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.				
007	NOM-026-STPS-2008	015	ANCE		
	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.		Asociación de Normalización y Certificación.	022	CENACE
008	NOM-027-STPS-2008	016	NOM-002-SEDE/ENER-2014		
	Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene.		Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.		El Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) es un organismo público descentralizado cuyo objeto es ejercer el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional; la Operación del Mercado Eléctrico Mayorista y garantizar imparcialidad en el acceso a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución.
009	NOM-029-STPS-2011	017	NOM-003-ENER-2011		
	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.		Calentadores de agua para uso doméstico y comercial.		Como Operador Independiente del Sistema realiza sus funciones bajo los principios de eficiencia, transparencia y objetividad, cumpliendo los criterios de calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad en la operación y control del Sistema Eléctrico Nacional.
		018	NOM-004-ENER-2014		

023 TIP Energy

https://tip-energy.com/

024 Multipruebas Azcapozalco

https://www.multipruebas.mx/index.htm  
l

025 Para que hacer un análisis de

Porque hacer un Análisis de Cortocircuito y Coordinación de protecciones.

Un nivel de corto circuito elevado y una mala selección de capacidades interruptivas de los equipos pueden originar una explosión e incluso incendio en caso de una falla de corto circuito.

El análisis de corto circuito sirve para verificar el cumplimiento del artículo 110-9 de la NOM-001-SEDE, que establece que: "Los equipos diseñados para interrumpir el paso de la corriente eléctrica en casos de falla, deben tener un rango de operación suficiente para que a la tensión eléctrica nominal interrumpan la corriente disponible..."

El estudio de corto circuito se realiza conforme a las recomendaciones del ANSI/IEEE Std. 141, utilizando el software de análisis de redes eléctricas EDSA.

026 Proceso de Análisis de corto

Análisis de Cortocircuito y Coordinación de protecciones.

- 1.DESCRIPCION DE ACTIVIDADES
- Definición de formas de operación del sistema eléctrico.
  - Levantamiento de datos técnicos del equipo instalado en la planta, tales como alimentadores, interruptores, fusibles, transformadores, motores, generadores, etc.
  - Elaboración del diagrama unifilar simplificado y base de datos en software especializado.
  - Obtención de potencias y corrientes de corto circuito trifásica, entre dos líneas, entre dos líneas a tierra y línea a tierra, tanto en componente simétrica y asimétrica en ½, 5 y 30 ciclos.
  - Verificación de capacidades interruptivas de los dispositivos de desconexión.

- Elaboración de Informe de Servicio integrado por:
  - .....o Consideraciones Generales.
  - .....o Diagrama unifilar simplificado, indicando niveles de
  - .....corto circuito en los buses del sistema.
  - .....o Reporte de resultados del software de corto circuito.
  - .....o Tabulador de evaluación de capacidades
  - .....interruptivas de dispositivos de desconexión.
  - .....o Conclusiones y recomendaciones.

4. PROPIEDADES Y/O VENTAJAS
- Personal técnico especializado.
  - Informe de Servicio impreso y en CD (PDF).
  - No interrupción de suministro de energía eléctrica.

- 3.APLICACIONES
- El estudio de corto circuito es aplicable a toda instalación eléctrica industrial con el fin de cumplir los requerimientos de seguridad de la NOM-001-SEDE, así como requisitos para certificación ISO-14000.

4. RECOMENDACIONES
- Realizar el estudio en la etapa de planeación para determinar las capacidades interruptivas de los equipos, en equipos destruidos por falla eléctrica (post-mortem) ó para conocer el grado de robustez de un sistema (entre mayor nivel de falla, más robusto).

027 Para que realizar un análisis de

Para que es el muestreo, diagnóstico y análisis de aceites aislantes.

Con el fin de detectar fallas incipientes en los transformadores antes de que desarrollen y desencadenen en una falla mayor provocando pérdidas de producción, se realiza el muestreo de aceite y se envía al laboratorio para identificar y medir la concentración de gases disueltos en el líquido.

El análisis de gases disueltos en el aceite, se realiza utilizando un Cromatógrafo de Gases y tomando en consideración el método de prueba ASTM D-3612; en cuanto a la evaluación de resultados se realizan conforme a la norma NMX-J-308

(Gráfica Doernenburg, Método Rogers, Triangulo Duval y/o CSUS).

028 Proceso de muestreo de aceite.

Muestreo, diagnóstico y análisis de aceites aislantes.

1. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES
- Registro de datos del transformador.
  - Muestreo del aceite aislante mineral.
  - Análisis de la muestra en el Laboratorio, obteniéndose la concentración en ppm de los siguientes gases:
    - .....o Hidrógeno (H2)
    - .....o Oxígeno (O2)
    - .....o Nitrógeno (N2)
    - .....o Metano (CH4)
    - .....o Monóxido de Carbono (CO)
    - .....o Bióxido de Carbono (CO2)
    - .....o Etileno (C2H4)
    - .....o Etano (C2H6)
    - .....o Acetileno (C2H2)
    - .....o Propano (C3H8)
    - .....o Propileno (C3H6)
  - Elaboración de Informe de Servicio.

2. PROPIEDADES Y/O VENTAJAS
- Personal técnico especializado.
  - No interrupción del suministro de energía eléctrica.
  - Análisis en Laboratorio acreditado ante E.M.A.
  - Equipos de medición y prueba calibrados.
  - Informe de Servicio impreso.
3. APLICACIONES

El análisis de Cromatografía de Gases Disueltos es aplicable al aceite aislante de transformadores, interruptores, etc. Así como otros líquidos dieléctricos tales como R-Temp, Silicón, etc.

4. RECOMENDACIONES
- Se recomienda realizar análisis de gases disueltos en el aceite anualmente, cuando el transformador se encuentre en condiciones normales de operación o cada seis meses si se encuentra sobrecargado, cuando se hayan detectado deficiencias en su funcionamiento o que el aceite se encuentre cerca de los límites permisibles para continuar en servicio.

029 Que es medición de sistemas

Que es una medición a tierras y pararrayos.

Con el fin de dar cumplimiento a la norma NOM-022-STPS, se realiza la medición de resistencia de los electrodos de puesta a tierra, así como la continuidad de conexiones.

Dicha medición se realiza utilizando un telurómetro, conforme a los requerimientos de la STPS, registrando y graficando valores de resistencia a tierra.

Cabe mencionar que deben conectarse a tierra las estructuras metálicas que no estén destinadas a conducir energía eléctrica, así como maquinaria y equipos ubicados en zonas donde se manejen, almacenen o transporten sustancias inflamables o explosivas.

Así mismo, deben instalarse un sistema de pararrayos en zonas en donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas.

030 Proceso de medición de

Medición de sistema a tierras y pararrayos

1. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

- Recorrido documental para identificación de electrodos y/o configuración del sistema de tierras.
- Verificación de las condiciones físicas de electrodos, registros y conexiones (electrodo-cable).
- Identificación de fuentes generadoras de electricidad estática.
- Medición de resistencia (telurómetro) del electrodo de puesta a tierra.
- Medición de continuidad de conexiones (electrodo - cable o cable - cable).
- Elaboración de Informe de Servicio.

1. PROPIEDADES Y/O VENTAJAS

- Personal técnico especializado.
- Equipos de medición y prueba calibrados.
- Informe de Servicio conforme a la NOM-022-STPS.
- Informe de Servicio impreso.

2.APLICACIONES

El presente servicio es aplicable a sistema de tierras de cualquier centro de trabajo, en donde se almacenen o transporten sustancias inflamables y que por naturaleza de sus procesos empleen materiales, sustancias o equipos capaces de almacenar o generar electricidad estática; o que estén ubicados en una zona en donde puedan recibir descargas eléctricas atmosféricas.

4.RECOMENDACIONES

Se recomienda medir y registrar al menos cada doce meses, los valores de resistencia de la red de tierras y la continuidad en los puntos de conexión, conforme a la NOM-022-STPS.

031 Para que hacer monitoreo de

Para que es el monitoreo de parámetros eléctricos.

Con el fin de conocer el estado y la operación de las instalaciones eléctricas, se realiza el monitoreo de parámetros eléctricos en circuitos alimentadores y derivados.

El monitoreo se realiza con un Analizador de Redes Eléctricas, el cual es capaz de medir y registrar parámetros de circuitos monofásicos, bifásicos y trifásicos en alta y baja tensión, con corriente hasta de 2,000 amperes.

El análisis de datos se realiza tomando en consideración la NOM-001-SEDE inherente a las instalaciones eléctricas, así como la norma IEEE-519 para límites de distorsión armónica.

032 Proceso de monitoreo de

Monitoreo de parámetros eléctricos

Documentación necesaria:

- DC3 de personal calificado para dicha intervención.
- Alta de seguros con pago del SUA.
- Permisos de trabajo de empresa debidamente llenado y firmado por las personas que intervendrán.
- Credencialización con base a requerimientos de empresa, platicas de seguridad de la misma.
- Documentación de seguridad correspondiente (Arc Flash, Guantes Eléctricos).

Equipos necesarios e indispensables.

1 traje arc flash

1. El traje debe de estar en condiciones de operación, limpio, completo, sin cortes o con manchas de aceite, Diesel, gasolina, agua, etc.
2. Debe de contar con un check list de ultimo uso
3. Debe de corresponder al nivel de tensión, un traje de 40 Cal/cm2 y un traje de 20 Cal/cm2
4. Las caretas corresponderán al propio traje, la careta de 20 puede ser corrediza

5. Escafandra para sudor

Equipo analizador de redes.

Multímetro

• 2 pares de guantes de acuerdo al nivel de tensión, o un par de gustes de media tensión y un par de baja tensión, estos deberán contar con:

- Su bolsa de transporte
- Además de los guantes para sudor
- Debe de contar con un check list de ultimo uso

- 2 talados recargables con baterías cargadas y de repuesto, además de cargador
- Juegos de puntas tipo Philips, planas y de dado hexagonal, Imprescindible puntas de 3/8
- Juego de llaves y dados para intervenir tableros y gabinetes
- Caja con variedad de herramienta, Perica, Stilzo, etc.
- Juego de desarmadores aislados.
- Juego de llaves para tableros y gabinetes
- Escalera de 3 peldaños
- 1 extintor de polvo químico
- Trapo
- Personas necesarias para realizar dicho trabajo:
- 1 personal de seguridad debidamente capacitado (Documentación completa)
- 1 supervisor (Documentación completa)
- 2 técnicos calificados para realizar actividades
- 1 auxiliar para toma de datos

Descripción de actividades.

Registro de datos del circuito a monitorear.

- Programación e instalación del Analizador de Redes.
- Medición y registro de los parámetros siguientes:  
o Tensión promedio por fase y trifásica (V).

- o Tensión máxima por fase (V).
- o Tensión mínima por fase (V).
- o Corriente promedio por fase y trifásica (A).
- o Corriente máxima por fase (A).
- o Corriente mínima por fase (A).
- o Potencia activa por fase y trifásica (kW).
- o Potencia inductiva por fase y trifásica (kvar).
- o Potencia capacitiva por fase y trifásica (kvar).
- o Factor de potencia por fase y trifásico.
- o Energía activa (kWh).
- o Energía reactiva inductiva (kvarLh).
- o Energía reactiva capacitiva (kvarCh).
- o Frecuencia (Hz).
- o Armónicas en tensión y corriente por fase.

- Desinstalación del analizador y descarga de datos en PC.
- Elaboración de gráficas de comportamiento.
- Análisis y elaboración de Informe de Servicio.

PROPIEDADES Y/O VENTAJAS

- Personal técnico especializado
- No interrupción del suministro de energía eléctrica.
- Equipos de medición y prueba calibrados.
- Sensores de corriente flexibles.
- Informe de Servicio impreso.

APLICACIONES

El servicio de monitoreo es aplicable a cualquier circuito alimentador o derivado en alta y baja tensión, con el fin de detectar problemas de regulación, desbalanceo, bajo factor de potencia, armónicas, así como conocer la demanda y consumo de energía.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar el monitoreo a circuitos alimentadores y derivados anualmente o cuando se presenten problemas de sobrecalentamiento, cargos por bajo factor de potencia, cargos inesperados por consumo de energía, entre otros.

SERVICIOS RELACIONADOS

- Medición de Resistencia de Tierras
- Termografía Infrarroja a Instalaciones Eléctricas

033 Para que sirve una termografía

Con el fin de detectar anomalías que muy a menudo no se pueden percibir a simple vista, se realiza una inspección de las instalaciones eléctricas, en la cual se capturan imágenes digitales y térmicas, detectando sobrecalentamiento por tortillería floja, superficies de contacto sucias o no uniformes, soldaduras agrietadas y desbalanceo generalmente, determinando la severidad del problema.

La inspección se realiza con una cámara infrarroja portatil.

034 Proceso Termografía

MTTO PREDICTIVO

Estudio de termografía infrarroja:

Documentación necesaria:

- DC3 de personal calificado para dicha intervención.
- Alta de seguros con pago del SUA.
- Permisos de trabajo de empresa debidamente llenado y firmado por las personas que intervendrán.
- Credencialización con base a requerimientos de empresa, platicas de seguridad de la misma.
- Documentación de seguridad correspondiente (Arc Flash, Guantes Eléctricos)

Equipos necesarios e indispensables:

- Cámara termográfica en condiciones de operar (Debidamente cargada, con baterías extras, cargador y Tarjeta de memoria)
- Multímetro

- 2 traje ARC FLASH

1. El traje debe de estar en condiciones de operación, limpio, completo, sin cortes o con manchas de aceite, Diesel, gasolina, agua, etc.
2. Debe de contar con un check list de ultimo uso
3. Debe de corresponder al nivel de tensión, un traje de 40 Cal/cm2 y un traje de 20 Cal/cm2
4. Las caretas corresponderán al propio traje, la careta de 20 puede ser corrediza

5. Escafandra para sudor

- 2 pares de guantes de acuerdo al nivel de tensión, o un par de gustes de media tensión y un par de baja tensión, estos deberán contar con:
  - ☐ Su bolsa de transporte
  - ☐ Además de los guantes para sudor
  - ☐ Debe de contar con un check list de

ultimo uso

- 2 talados recargables con baterías cargadas y de repuesto, además de cargador
- Juegos de puntas tipo Philips, planas y de dado hexagonal, Imprescindible puntas de 3/8
- Juego de llaves y dados para intervenir tableros y gabinetes
- Caja con variedad de herramienta, Perica, Stilzo, etc.
- Juego de desarmadores Aislados
- Juego de llaves para tableros y gabinetes
- Escalera de 3 peldaños
- 1 extintor de polvo químico
- Trapo

Personas necesarias para realizar dicho trabajo:

- 1 personal de seguridad debidamente capacitado (Documentación completa)
- 1 supervisor (Documentación completa)
- 2 técnicos calificados para realizar actividades
- 1 auxiliar para toma de datos

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

- Registro de datos del cliente.
- Revisión documental del recorrido.
- Captura de imagen digital.
- Captura de imagen térmica.
- Registro de datos del equipo inspeccionado.
- Elaboración de informe de servicio.

3. PROPIEDADES Y/O VENTAJAS

- Personal técnico especializado.
- No interrupción del suministro de energía eléctrica.
- Inspección eléctrica sin contacto.
- Predicción de problemas eléctricos.
- Disminución de riesgo de paro de planta.
- Informe de Servicio impreso y en CD.

4.APLICACIONES

El servicio de termografía es aplicable a instalaciones y equipos eléctricos tales como subestaciones, transformadores, tableros, bancos de capacitores, filtros de armónicas, centros de control de motores, entre otros.

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar el servicio de termografía cuando se sospeche de problemas de calentamiento y/o previamente al servicio de mantenimiento preventivo para realizar las correcciones correspondientes, también se recomienda realizarlo después del mantenimiento preventivo para verificar las correcciones realizadas.

035 Proceso de pruebas a

Pruebas a transformadores de potencia.

Documentación necesaria:

- DC3 de personal calificado para dicha intervención.
- Alta de seguros con pago del SUA.
- Permisos de trabajo de empresa debidamente llenado y firmado por las personas que intervendrán.
- Credencialización con base a requerimientos de empresa, platicas de seguridad de la misma.
- Documentación de seguridad correspondiente (Arc Flash, Guantes Eléctricos).

Equipos necesarios e indispensables.

Pértiga de rescate.

Pértiga de escopeta.

Tapete dieléctrico.

2 traje arc flash

1. El traje debe de estar en condiciones de operación, limpio, completo, sin cortes o con manchas de aceite, Diesel, gasolina, agua, etc.

2. Debe de contar con un check list de ultimo uso

3. Debe de corresponder al nivel de tensión, un traje de 40 Cal/cm2 y un traje de 20 Cal/cm2

4. Las caretas corresponderán al propio traje, la careta de 20 puede ser corregida.

5. Escafandra para sudor

- 4 pares de guantes de acuerdo al nivel de tensión, o un par de guantes de media tensión y un par de baja tensión, estos deberán contar con:

- ☐ Su bolsa de transporte
- ☐ Además de los guantes para sudor
- ☐ Debe de contar con un check list de ultimo uso

- 4 postes con base.
- 1 cinta de precaución amarilla.
- Caja con variedad de herramienta, etc.
- Escalera de 3 peldaños.
- Escalera 7 peldaños.
- 1 extintor de polvo químico
- Trapo

- 1 personal de seguridad debidamente capacitado (Documentación completa)
- 1 supervisor (Documentación completa)
- 2 técnicos calificados para realizar actividades

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

1. Registro de datos del transformador.
2. Proceso de des energización en cargas bajas, primero interruptores de tablero de distribución hasta interruptor principal en dicho tablero.
3. Desenergización en seccionador con traje arc flash, guantes y tapete dieléctrico.
4. Libranza suministrada por CFE o por la misma empresa comenzando por fase a, c y por último fase b.
5. Verificación de ausencia de potencial en seccionador con el detector de voltaje con pértiga.
6. Aterrizamiento en seccionador con pértiga tanto aguas arriba como aguas abajo.
7. Puesta a tierra con cable monopolar o mordazas a+b+c+g.
8. Revisión del indicador de nivel de aceite, temperatura, temperatura máxima y manovacuómetro.
9. Revisión y limpieza externa del tanque, gargantas, radiadores boquillas y válvulas (en su caso).
10. Preparación del transformador (identificación y desconexión del lado primario y secundario).
11. Medición de resistencia de aislamiento (megohmetro) entre devanados y contra tierra, así como determinación de indica de absorción y polarización.
12. Medición de relación de transformación (DTR) en la posición de operación del cambiador de derivaciones del transformador.
13. Medición de resistencia óhmica de los devanados en la posición de operación del cambiador de derivaciones.
14. Conexión y reapriete de conexiones externas en el lado primario y secundario del transformador.
15. Verificar que la NO existencia de cables a tierra o puentes utilizados en pruebas. Así como la correcta colocación de los fusibles y el buen funcionamiento mecánico de las cuchillas de operación tripolar.
16. Llenar check list termino de mantenimiento y pruebas.
17. Cerrar y realizar energización desde cargas altas a bajas.
18. Elaboración de Informe de Servicio.

2. PROPIEDADES Y/O VENTAJAS
- Personal técnico especializado.
  - Equipos de medición y prueba calibrados.
  - Reapriete de conexiones con torquímetro.
  - Informe de Servicio impreso.

3.RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar pruebas al transformador anualmente durante el período del mantenimiento preventivo a la subestación eléctrica.

036 Porque hacer pruebas a

Porque hacer pruebas a un transformador de potencia. Con el fin de verificar la condición general del transformador y programar las medidas preventivas o correctivas, se realizar el mantenimiento preventivo, así como pruebas eléctricas y dieléctricas.

El servicio consiste en la inspección física al transformador, así como pruebas de resistencia de aislamiento, relación de transformación y resistencia óhmica.

Lo anterior se realizan con equipos de medición y prueba diseñados para tal fin, siguiendo los lineamientos que establece la norma NXM-J-169 .

037 Proceso de mantenimiento

Proceso de mantenimiento a interruptores tipo Schneider Master Pact

Documentación necesaria:

- DC3 de personal calificado para dicha intervención.
- Alta de seguros con pago del SUA.
- Permisos de trabajo de empresa debidamente llenado y firmado por las personas que intervendrán.
- Credencialización con base a requerimientos de empresa, platicas de seguridad de la misma.
- Documentación de seguridad correspondiente (Arc Flash, Guantes Eléctricos).

Proceso de des energización en cargas bajas, primero interruptores de tablero de distribución hasta interruptor principal en dicho tablero.

Desenergización en seccionador con traje arc flash, guantes y tapete dieléctrico.

Proceso de retiro.  
Una vez desenergizado el bus principal:  
Verificar el estado de el interruptor 0 – 1.  
Verificar el estado de los muelles al lado derecho, blanco descargado, amarillo cargado.  
Asegurándose de que interruptor esté apagado y el muelle descargado, retirar la manivela que esta en la parte inferior derecha.  
Acoplar en la parte central inferior y girar en sentido de apertura.  
Girar hasta que el botón pulsador de desbloqueo de posición se active, oprimirlo y volver a girar la manivela.  
Hacer este mismo procedimiento hasta que la aguja selectora llegue al final de su recorrido.  
Llegar a tope la manivela.  
Presionar las manetas de extracción localizadas a los extremos del housing.  
Extraer interruptor y realizar pruebas de contactos con microhometro para verificar conexión uniforme de los dichos contactos, pruebas de resistencia de aislamiento para verificar las condiciones dieléctricas, fase a fase y fases a tierra.  
Pruebas a la unidad de disparo (relevador) para verificar tiempos de disparo de interruptor y simultaneidad.  
Llenar formatos de pruebas a interruptores tipo master pact.  
Llenar check list de termino de pruebas y limpieza.  
Montar nuevamente el interruptor y dejar en posición de abierto.

038 NOM-029-STPS-2011

NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.

039 Proceso de mantenimiento de

Tableros de protección, control y medición.

1. Documentación necesaria:
- DC3 de personal calificado para dicha intervención.
  - Alta de seguros con pago del SUA.
  - Permisos de trabajo de empresa debidamente llenado y firmado por las personas que intervendrán.
  - Credencialización con base a requerimientos de empresa, platicas de seguridad de la misma.
  - Documentación de seguridad

correspondiente (Arc Flash, Guantes Eléctricos).  
Equipos necesarios e indispensables.  
1 traje arc flash  
1. El traje debe de estar en condiciones de operación, limpio, completo, sin cortes o con manchas de aceite, Diesel, gasolina, agua, etc.  
2. Debe de contar con un check list de ultimo uso  
3. Debe de corresponder al nivel de tensión, un traje de 40 Cal/cm2 y un traje de 20 Cal/cm2  
4. Las caretas corresponderán al propio traje, la careta de 20 puede ser corrediza  
  
5. Escafandra para sudor

- 2 pares de guantes de acuerdo al nivel de tensión, o un par de gustes de media tensión y un par de baja tensión, estos deberán contar con:
  - Su bolsa de transporte
  - Además de los guantes para sudor
  - Debe de contar con un check list de ultimo uso
- Caja con variedad de herramienta, etc.
- Escalera de 3 peldaños
- 1 extintor de polvo químico
- Trapo
- 1 personal de seguridad debidamente capacitado (Documentación completa)
- 1 supervisor (Documentación completa)
- 2 técnicos calificados para realizar actividades

2. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

Registro de datos del circuito a monitorear.  
• Proceso de des energización en cargas bajas, primero interruptores de tablero de distribución hasta interruptor principal en dicho tablero.  
• Des energización en seccionador con traje arc flash, guantes y tapete dieléctrico.

- Registro de datos del tablero correspondiente.
- Maniobras de des-energización y puesta a tierra.
- Revisión y limpieza de gabinetes, cables, aisladores, interruptores electromagnéticos, termomagnéticos y demás componentes que integran el tablero.
- Revisión del sistema de tierras y reapriete de conexiones en general.
- Pruebas de operación mecánica de interruptor(es) principal(es) y derivados.
- Medición de la resistencia de contactos

(micro-óhmetro) del interruptor principal(es).  
• Retiro de puesta a tierra.  
• Verificar que la NO existencia de cables a tierra o puentes utilizados en pruebas. Así como la correcta colocación de los fusibles y el buen funcionamiento mecánico de las cuchillas de operación tripolar.  
• Llenar check list termino de mantenimiento y pruebas.  
• Cerrar y realizar energización desde cargas altas a bajas.  
• Medición de la tensión eléctrica (voltmetro) entre fases y fase a tierra.  
• Elaboración de Informe de Servicio.

3. PROPIEDADES Y/O VENTAJAS

- Personal técnico especializado.
- Equipos de medición y prueba calibrados.
- Apriete de conexiones con torquímetro.
- Informe de Servicio impreso.

040 Porque dar mantenimiento a

Porque dar Mantenimiento a Tableros de protección, control y medición.

Con el fin de conservar en buen estado funcional los interruptores, contactores, y en general todos los elementos que integran un tablero, se realiza el servicio de mantenimiento preventivo, el cual consiste en la revisión física, limpieza general, reapriete de conexiones, así como pruebas mecánicas y eléctricas.

Lo anterior, se realiza utilizando el equipo de seguridad y herramienta adecuada, así como equipo de medición correspondiente.

Cabe mencionar que durante la ejecución del servicio se cumplen las condiciones de seguridad establecidas en la norma NOM-029-STPS - Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas en los Centros de Trabajo.

041 NOM-029-STPS

NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.



042 Para que dsr mantenimiento a

Para que dar mantenimiento a Subestaciones eléctricas de AT, MT y BT.

Con el fin de conservar en buen estado funcional todos los elementos que integran una subestación eléctrica, se realiza el servicio de mantenimiento preventivo el cual consiste en la revisión física, limpieza, lubricación, apriete de conexiones, así como pruebas mecánicas, eléctricas y dieléctricas.

Lo anterior se realiza utilizando el equipo de seguridad y herramienta adecuada, así como equipos de prueba, tales como medidor de resistencia de aislamiento (megohmetro) y medidor de resistencia de contacto (micro-óhmetro).

Cabe mencionar que durante la ejecución del servicio, se cumplen las condiciones de seguridad establecidas en la norma NOM-029-STPS - mantenimiento de Instalaciones Eléctricas en los Centros de Trabajo.

043 Proceso de mantenimiento a

Subestaciones eléctricas de AT, MT y BT.

1. Documentación necesaria:
- DC3 de personal calificado para dicha intervención.
  - Alta de seguros con pago del SUA.
  - Permisos de trabajo de empresa debidamente llenado y firmado por las personas que intervendrán.
  - Credencialización con base a requerimientos de empresa, platicas de seguridad de la misma.
  - Documentación de seguridad correspondiente (Arc Flash, Guantes Eléctricos).

- Equipos necesarios e indispensables.
- 1 traje arc flash
1. El traje debe de estar en condiciones de operación, limpio, completo, sin cortes o con manchas de aceite, Diesel, gasolina, agua, etc.
2. Debe de contar con un check list de ultimo uso
3. Debe de corresponder al nivel de

tensión, un traje de 40 Cal/cm2 y un traje de 20 Cal/cm2

4. Las caretas corresponderán al propio traje, la careta de 20 puede ser corrediza

5. Escafandra para sudor

- 2 pares de guantes de acuerdo al nivel de tensión, o un par de gustes de media tensión y un par de baja tensión, estos deberán contar con:
  - Su bolsa de transporte
  - Además de los guantes para sudor
  - Debe de contar con un check list de ultimo uso
- Caja con variedad de herramienta , etc.
- Escalera de 3 peldaños .
- Escalera de 7 peldaños.
- 1 extintor de polvo químico.
- Trapo .
- Solvente dielectrico 4 unidades de 1lt.
- 1 personal de seguridad debidamente capacitado (Documentación completa).
- 1 supervisor (Documentación completa)
- 2 técnicos calificados para realizar actividades
- 5 postes con base
- Cinta amarilla de precaución.

2. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

- Registro de datos del circuito a monitorear.
- Proceso de des energización en cargas bajas, primero interruptores de tablero de distribución hasta interruptor principal en dicho tablero.
- Des energización en seccionador con traje arc flash, guantes y tapete dieléctrico.
- Libranza suministrada por CFE o por la misma empresa comenzando por fase a, c y por último fase c.
- Verificación de ausencia de potencial en seccionador con el detector de voltaje con pértiga.
- Aterrizamiento en seccionador con pértiga tanto aguas arriba como aguas abajo.
- Puesta a tierra con cable monopolar o mordazas a+b+c+g.
- Revisión y limpieza del local, así como del equipo de seguridad.
- Revisión general y limpieza de todos los componentes de la subestación eléctrica.
- Revisión, limpieza, engrasado y ajuste de mecanismos de apertura, cierre y disparo.
- Revisión y reapriete de conexiones en general.
- Pruebas de operación mecánica de cuchillas de paso y seccionador(es).

- Prueba de resistencia de aislamiento (megohmetro) a cables de la acometida, apartarrayos, bus, cuchillas y seccionador(es).
- Prueba de resistencia de contactos (micro-óhmetro) a cuchillas y seccionador(es).
- Retiro de puesta a tierra y energización.
- Elaboración de Informe de Servicio.

3. PROPIEDADES Y/O VENTAJAS

- Personal técnico especializado.
- Equipos de medición y prueba calibrados.
- Apriete de conexiones con torquímetro.
- Informe de Servicio impreso.

4. APLICACIONES

- El servicio de mantenimiento preventivo es aplicable a cualquier subestación eléctrica de 15, 25 y 34.5 kV.

5.RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar el servicio de mantenimiento preventivo anualmente, incluyendo las pruebas de resistencia de aislamiento (megohmetro) y resistencia de contactos (micro-óhmetro).

044 Para que es su mantenimiento.

Para que es el mantenimiento de los seccionadores de operación con carga.

Las subestaciones compactas en media tensión aisladas en aire tipo DWPP tienen aplicación en redes de distribución de media tensión de 4.16 kV hasta 38 kV, en corrientes de 400 o 630 Amps para operar conjuntamente con transformadores tipo subestación y tableros de distribución. Con el fin de conservar en buen estado funcional las cuchillas de operación tripolar con carga, y en general todos los elementos que integran un tablero, se realiza el servicio de mantenimiento preventivo, el cual consiste en la revisión física, limpieza general, reapriete de conexiones, así como pruebas mecánicas y eléctricas.

Lo anterior, se realiza utilizando el equipo de seguridad y herramienta adecuada, así como equipo de medición correspondiente.

Cabe mencionar que durante la ejecución del servicio se cumplen las condiciones de



seguridad establecidas en la norma NOM-029-STPS - Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas en los Centros de Trabajo.

045 Proceso de mantenimiento a

Seccionadores de operación grupo con carga

- Documentación necesaria:
- DC3 de personal calificado para dicha intervención.
  - Alta de seguros con pago del SUA.
  - Permisos de trabajo de empresa debidamente llenado y firmado por las personas que intervendrán.
  - Credencialización con base a requerimientos de empresa, platicas de seguridad de la misma.
  - Documentación de seguridad correspondiente (Arc Flash, Guantes Eléctricos).

- Equipos necesarios e indispensables.
- 1 traje arc flash
1. El traje debe de estar en condiciones de operación, limpio, completo, sin cortes o con manchas de aceite, Diesel, gasolina, agua, etc.
2. Debe de contar con un check list de ultimo uso
3. Debe de corresponder al nivel de tensión, un traje de 40 Cal/cm2 y un traje de 20 Cal/cm2
4. Las caretas corresponderán al propio traje, la careta de 20 puede ser corrediza

5. Escafandra para sudor

- 2 pares de guantes de acuerdo al nivel de tensión, o un par de gustes de media tensión y un par de baja tensión, estos deberán contar con:
  - Su bolsa de transporte
  - Además de los guantes para sudor
  - Debe de contar con un check list de ultimo uso
- Caja con variedad de herramienta , etc.
- Escalera de 3 peldaños
- 1 extintor de polvo químico
- Trapo
- 1 personal de seguridad debidamente capacitado (Documentación completa)
- 1 supervisor (Documentación completa)
- 2 técnicos calificados para realizar actividades

Descripción de actividades.

- Registro de datos del circuito a monitorear.
- Proceso de des energización en cargas bajas, primero interruptores de tablero de distribución hasta interruptor principal en dicho tablero.
- Desenergización en seccionador con traje arc flash, guantes y tapete dieléctrico.
- Libranza suministrada por CFE o por la misma empresa comenzando por fase a, c y por último fase c.
- Verificación de ausencia de potencial en seccionador con el detector de voltaje con pértiga.
- Aterrizamiento en seccionador con pértiga tanto aguas arriba como aguas abajo.
- Puesta a tierra con cable monopolar o mordazas a+b+c+g.
- Realizar desconexión de cables xlp aguas arriba.
- Aplicación de prueba de resistencia de aislamiento, prueba a diez minutos con tensión máxima soportada, entre fase a+bcg, c+acg, c+abg. Regístralo en formato de prueba para cables xlp.
- Aplicación de prueba de tensión de aguante a baja frecuencia en cables xlp aguas arriba hacia acometida, 11000 volts, 5 minutos por cada voltaje a una frecuencia de .1 Hertz, documentar datos en formato de prueba, de v nominal, intensidad capacitancia, temperatura y resistencia.
- Realizar inspección visual y limpieza con aislante dieléctrico, tanto de las cuchillas de operación manual tripolar
- Así como de los bloqueos mecánicos que impiden operar con carga.
- Bloqueos mecánicos que impiden abrir la puerta cuando la cuchilla de operación tripolar con carga está cerrada.
- Realizar retiro, correcto etiquetado para evitar intercambios y limpieza de fusibles limitadores de corriente.
- Verificar que la NO existencia de cables a tierra o puentes utilizados en pruebas.
- Así como la correcta colocación de los fusibles y el buen funcionamiento mecánico de las cuchillas de operación tripolar.
- Cerrar y realizar energización desde cargas altas a bajas.

046 NOM-001-SEDE-2012

Instalaciones eléctricas UTILIZACIÓN.

047 IEEE 400.2.2013

Prueba y diagnóstico de cables de distribución.

048 NMX-J-142-1-ANCE.2011

Conductores, cables de energía con pantalla metalica, aislados con polietileno de cadena cruzada o a base de etileno.

Polipropileno para tensiones de 5kva a 35kva - especificaciones y métodos de prueba.

049 Para que hacer mantenimiento

- Para que se realiza mantenimiento a cables de potencia
- Todo sistema de cables debe ser sometido a pruebas eléctricas que permitan conocer el estado general de éstos, lo cual garantiza un apropiado funcionamiento y sobre todo permite brindar mantenimiento adecuadamente, no es posible instalar un sistema sin hacer ningún tipo de pruebas, pues entonces no se tiene ninguna seguridad de que brinde el servicio apropiadamente. Existen dos tipos de pruebas, las de recepción que sirven para conocer las condiciones del cable y las de mantenimiento que se realizan cuando el sistema ya ha sido puesto en marcha. Para la instalación de cable subterráneo se debe considerar el uso de las siguientes normas y reglamentos: • Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica • Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica • Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE, Instalaciones Eléctricas (Utilización) • Normas de Distribución Construcción de Líneas Subterráneas • Normas de Distribución Construcción de Líneas Aéreas • Manual de Ingeniería de Distribución de Líneas Subterráneas • Tarifas Generales y Disposiciones Complementarias para la Venta de Energía Eléctrica. • Manual de servicios al Público en Materia de Energía Eléctrica • Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en • Materia de Impacto Ambiental • Sistema General de Unidades de Medida (Norma NOM-008-SCFI). • Procedimiento para la construcción de obras por terceros “PROTER” • Lineamientos técnicos para la instalación de redes públicas de telecomunicaciones en postería, registros y ductos de la red de distribución de energía eléctrica, RCP4405 • Pruebas a equipo primario de Distribución. • Pruebas de recepción - Normas CFE-E000016; NOM-J-142; IEEE (serie 400);

AEIC CS5 y AEIC CS6.  
Toda instalación eléctrica de media tensión requiere de cables de potencia de media tensión, estos cables tienen un aislamiento y una vida útil ( y son propiedad del usuario de acuerdo a la ley de la industria eléctrica Mexicana) acuerdo para contener y entregar el votaje de la compañía suministradora al usuario final, estos voltajes típicos de media tensión en México pueden ser de 35 kv, 23 kv, 13 kv y 5 kv. La vida útil del cable de media tensión y su aislamiento, puede variar por muchos factores pero normalmente se encuentra entre 15 a 30 años.

Las pruebas que realizamos son de acuerdo a la normatividad vigente como son:  
Norma oficial mexicana  
NMX-J-142-1-ANCE.2011 conductores, cables de energía con pantalla metálica, aislados con polietileno de cadena cruzada o a base de etileno.  
Polipropileno para tensiones de 5kva a 35 kva- especificaciones y métodos de prueba.  
IEEE 400.2.2013, prueba y diagnóstico de cables de distribución.  
Norma oficial mexicana  
NOM-001-SEDE-2012 INSTALACIONES ELÉCTRICAS (UTILIZACIÓN).  
Una vez realizadas las pruebas de VLF se podrá determinar si el cable de potencia que se encuentra instalado cumple con la normatividad vigente y ayudar a decidir al usuario la acción más adecuada para su caso particular.  
Pruebas con VLF tangente delta la mejor alternativa para posibles fallas en cables de suministro eléctrico.

050 Proceso de mantenimiento

Cables de energía  
Documentación necesaria:  
• DC3 de personal calificado para dicha intervención.  
• Alta de seguros con pago del SUA.  
• Permisos de trabajo de empresa debidamente llenado y firmado por las personas que intervendrán.  
• Credencialización con base a requerimientos de empresa, pláticas de seguridad de la misma.  
• Documentación de seguridad correspondiente (Arc Flash, Guantes Eléctricos).

Equipos necesarios e indispensables.  
1 traje arc flash  
1. El traje debe de estar en condiciones de

operación, limpio, completo, sin cortes o con manchas de aceite, Diesel, gasolina, agua, etc.  
2. Debe de contar con un check list de ultimo uso  
3. Debe de corresponder al nivel de tensión, un traje de 40 Cal/cm2 y un traje de 20 Cal/cm2  
4. Las caretas corresponderán al propio traje, la careta de 20 puede ser corregida

5. Escafandra para sudor

- 2 pares de guantes de acuerdo al nivel de tensión, o un par de guantes de media tensión y un par de baja tensión, estos deberán contar con:
  - Su bolsa de transporte
  - Además de los guantes para sudor
  - Debe de contar con un check list de ultimo uso
- Caja con variedad de herramienta , etc.
- Escalera de 3 peldaños
- 1 extintor de polvo químico
- Trapo
- 1 personal de seguridad debidamente capacitado (Documentación completa)
- 1 supervisor (Documentación completa)
- 2 técnicos calificados para realizar actividades

Descripción de actividades.

Registro de datos del circuito a monitorear.

Proceso de desenergización en cargas bajas, primero interruptores de tablero de distribución hasta interruptor principal en dicho tablero.  
Desenergización en seccionador con traje arc flash, guantes y tapete dieléctrico.  
Libranza suministrada por CFE o por la misma empresa comenzando por fase a, c y por último fase c.  
Identificación de la ruta del cable  
b) Placas de identificación de los cables  
c) Identificación de las terminales del circuito  
d) Identificación de los registros de paso  
e) Identificación de los registros de empalme  
f) Verificación de las conexiones de tierra  
g) Verificación de los soportes en los registros

Pruebas eléctricas

Verificación de ausencia de potencial en seccionador con el detector de voltaje con

pértiga.  
Aterrizamiento en seccionador con pértiga tanto aguas arriba como aguas abajo.  
Puesta a tierra con cable monopolar o mordazas a+b+c+g.  
Realizar desconexión de cables xlp aguas arriba.  
Aplicación de prueba de resistencia de aislamiento, prueba a diez minutos con tensión máxima soportada, entre fase a+bcg, c+acg, c+abg. Regístralo en formato de prueba para cables xlp.  
Aplicación de prueba de tensión de aguante a baja frecuencia en cables xlp aguas arriba hacia acometida, 11000 volts, 5 minutos por cada voltaje a una frecuencia de 1 Hertz, documentar datos en formato de prueba, de v nominal, intensidad capacitancia, temperatura y resistencia.  
Verificar que la NO existencia de cables a tierra o puentes utilizados en pruebas. Así como la correcta colocación de los fusibles y el buen funcionamiento mecánico de las cuchillas de operación tripolar.  
Llenar check list término de mantenimiento y pruebas.  
Cerrar y realizar energización desde cargas altas a bajas.

051 Monto de frenos regenerativos

En México existe un permisionario de generación que utiliza la tecnología de frenos regenerativos para las instalaciones del Ferrocarril Suburbano ubicado en la Ciudad de México y el Estado de México. La central eléctrica se integra por el conjunto de 10 trenes de composición doble, equipados con frenos regenerativos, los cuales le permiten reducir la velocidad y transforman parte de energía cinética en energía eléctrica al reconectar los motores eléctricos de tracción como generadores durante el proceso de frenado y que operan simultáneamente con una capacidad de generación de 0.6608 MW cada uno.

052 Cogeneración eficiente 25%

La cogeneración eficiente de acuerdo con

la Ley de Transición Energética, artículo 3, fracción VI, publicada en el diario oficial de la federación el 24 de diciembre de 2015 se define como:

- I. Producción de energía eléctrica conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria, o ambas.
- II. Producción directa o indirecta de energía eléctrica a partir de energía térmica no aprovechada en los procesos de que se trate.
- III. Producción directa o indirecta de energía eléctrica utilizando combustibles producidos en los procesos de que se trate.

053 Nucleo Eléctrica. 75%

La Central Nuclear de Laguna Verde es la única central nuclear de generación eléctrica de México. Se encuentra en el municipio de Alto Lucero de Gutiérrez Barrios, en el estado de Veracruz.  
Ubicación: Municipio de Alto Lucero de Gutiérr...  
Reactores activos: 2  
Inicio de actividad: Unidad 1 29 de julio de 1990 ...  
Estado: Operativa.

054 EoloEléctrica T5.88%

La energía eólica sigue incrementado desde el 2018.

055 BioEnergía T.027%

El Artículo 2, fracción II de Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos define los bioenergéticos como:  
“Combustibles obtenidos de la biomasa provenientes de materia orgánica de las actividades, agrícola, pecuaria, silvícola, acuacultura, algacultura, residuos de la pesca, domésticas, comerciales, industriales, de microorganismos, y de enzimas, así como sus derivados, producidos, por procesos tecnológicos sustentables que cumplan con las especificaciones y normas de calidad establecidas por la autoridad competente en los términos de esta Ley; atendiendo a lo dispuesto en el artículo 1 fracción I de este ordenamiento;”

056 HidroEléctrica. 42.4% T8.76%

Una central hidroeléctrica es una instalación que utiliza energía hidráulica para la generación de energía eléctrica. Son el resultado actual de la evolución de los antiguos molinos hidráulicos que aprovechaban la corriente de los ríos para generar energía.

En general, estas centrales aprovechan la energía potencial gravitatoria que posee la masa de agua de un cauce natural en virtud de un desnivel, también conocido como «salto geodésico». En su caída entre dos niveles del cauce, se hace pasar el agua por una turbina hidráulica que transmite energía a un generador eléctrico donde se transformará en energía eléctrica.

057 Embalse Menor. 20%

20% generado por embalse menor.

\*Centrales de baja presión  
Que corresponden con el low head, son centrales con desniveles de agua de menos de 20 m; habitualmente utilizan turbinas Kaplan.  
\*Centrales de muy baja presión  
Son centrales correspondientes equipadas con nuevas tecnologías, pues a partir de un cierto desnivel, las turbinas Kaplan no son aptas para generar energía. Serían en inglés las very low head, y suelen situarse por debajo de los 4 m.

058 Embalse Mayor. 80%

80% de la generación Hidroeléctrica. (18,523.98 GWh) para el ano 2020.

\*Centrales de alta presión  
Que corresponden con el high head, y que son las centrales de más de 200 m de desnivel, por lo que solían equiparse con turbinas Pelton.  
\*Centrales de media presión  
Son las centrales con un desnivel de 20 a 200 m, siendo dominante el uso de turbinas Francis, aunque también se pueden usar turbinas Kaplan.

059 Amperaje

Unidad de intensidad de corriente eléctrica. Su nombre es en honor al matemático físico francés André-Marie Ampere. (1775-1836). Un ampere

corresponde al flujo de 6.241x10^18 electrónes ppr segundo.

060 VA

El Voltamperio es la unidad de potencia aparente. Su multiplo el KVA (Kilovoltampere) se deletrea a menudo como kavea, como si se tratara de una sigla.  
Los voltamperios se obtienen de la multiplicación de la tensión eficaz (RMS), por la intensidad eficaz.

S = potencia aparente expresada en voltamperios.  
Vef = es la tensión eficaz expresada en volts que se obtienen de dividir la tensión máxima entre raíz de dos.  
Ief = Es la intensidad eficaz de la corriente expresada en amperes que se obtiene de dividir la intensidad máxima entre raíz de dos.

S = Vef.Ief

Esta unidad se utiliza principalmente para calcular fácilmente la corriente que necesitan soportar los conductores cuando se someta el aparato a una tensión de funcionamiento.

061 VAR

Voltiamperio reactivo, es una unidad para medir potencia reactiva que está presente en todo circuito de corriente alterna, donde la corriente y la tensión no estén en fase.

062 RMS

Se denomina valor eficaz al valor cuadrático medio de la magnitud eléctrica. Se utiliza especialmente para estudiar las formas de onda periodica apesar de ser aplicable a todas las formas de onda. (Root Mean Square).

063 Voltaje

Tensión eléctrica o diferencia de potencial, es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. También se puede definir como el trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cargada

para moverla entre dos posiciones determinadas.  
La corriente cesaría cuando ambos puntos igualen su potencial eléctrico.

064    **Factor de potencia**

Es una medida de eficiencia o rendimiento de nuestro sistema eléctrico.

Este indicador mide el aprovechamiento de la energía.