

Programa de recomendaciones técnicas para tableros eléctricos

Inspecciones y Ensayos en parada de planta

Dto técnico Bagnols S.A.

14/07/2020

Recomendaciones técnicas de tableros eléctricos de BT.

InfoBagnolsNro2: Inspecciones y Ensayos en Parada de Planta

Introducción: *La parada de planta anual en industrias, requiere un análisis previo del alcance y metas a lograr mediante la misma, y a partir de allí surge la planificación de los recursos necesarios y de un análisis de los costos.*

Durante la misma, están previstos todos los trabajos relativos a los mantenimientos preventivos, de los equipos e instalaciones según las recomendaciones de los fabricantes, regulaciones vigentes y prácticas específicas requeridas por la plantas.

El plan de parada de planta puede incluir: modificaciones, reparaciones o ampliaciones de los equipos e instalaciones disponibles en la misma. Dentro de los ítems a considerar en dicho plan se encuentran los tableros eléctricos de baja tensión, los cuales son la fuente de energía principal que permite darle vida a los equipamientos.

*Los aspectos fundamentales a tener en cuenta son la funcionalidad, la seguridad y la continuidad del servicio del proceso productivo. Mediante este informe describiremos las prácticas recomendadas a implementar en los tableros eléctricos de BT fabricado por **BAGNOLS S.A.***

En lugares donde no es posible el corte de la energía eléctrica de la instalación, durante un cierto periodo, se utiliza los días feriados, horarios sin actividad comercial y/o mediante la ayuda de fuentes de generación propia con algunos tableros auxiliares o mediante una secuencia determinada de cortes de manera de evitar inconvenientes funcionales. En estos casos la planificación es más compleja la cual deberá estar establecida función de las opciones arriba mencionadas.

Descripción:

Frecuencia del mantenimiento preventivo

La frecuencia del mantenimiento preventivo depende principalmente de las influencias del entorno y las condiciones de operación del tablero. A continuación

adjuntamos la tabla 1 con los parámetros y valores que definen condiciones óptimas para el funcionamiento del mismo.

Factor ambiental y de utilización	Descripción
Temperatura	La temperatura media anual debe permanecer en < 25 C en el exterior del tablero.
Porcentaje de carga	El porcentaje de la carga debe permanecer en $< 80\%$ de I_n 24h/24h.
Armónicos	La corriente de armónicos por fase es $< 30\%$ de I_n .
Humedad	El porcentaje de humedad relativa es $< 70\%$.
Atmosfera corrosiva	El entorno ambiental debe estar comprendida dentro de la categoría 3C1 o 3C2 (IEC60721-3-3).
Ambiente salino	El tablero está instalado en un ambiente libre de niebla salina.
Polvo	El nivel de polvo es bajo, el tablero debe estar protegido con un IP31 o superior.
Vibración	El nivel de vibración permanente debe ser menor 0,2 g.

Para las condiciones ambientales y de operación indicadas, la frecuencia a la cual se debe llevar a cabo el mantenimiento preventivo es como se indica en la siguiente tabla 2.

Mantenimiento Preventivo Anual : Tablero General de Baja Tensión	
Acción	Frecuencia
<i>Limpieza general</i>	<i>Una vez al año</i>
<i>Control de los recubrimientos superficiales</i>	<i>Una vez al año</i>
<i>Integridad de los componentes auxiliares</i>	<i>Una vez al año</i>

<i>Evaluación del sistema de barras principales y de puesta a tierra. Integridad Control de las conexiones</i>	<i>Una vez al año Según Info BAGNOLS Nro. 01/2013</i>
<i>Control de los aparatos de maniobra y protección</i>	<i>Según los manuales de mantenimiento</i>
<i>Control de la aislación</i>	<i>Una vez al año</i>

*La frecuencia es menor si el tablero es utilizado en ambientes más óptimos y con un régimen de operación menos intenso. Por otro lado, si el tablero es utilizado en ambientes de alta contaminación (polvo, humedad, vapores corrosivos, calor) y/o con un régimen de operación intenso, la frecuencia de mantenimiento debe ser más alta. Ante cualquier duda efectuar la consulta a **BAGNOLS SA**.*

Riesgo Eléctrico

Para prevenir contactos accidentales, todos los equipos deben previamente desenergizarse, o sea deben estar desconectados y aislados. Antes de trabajar sobre los equipos se debe verificar que no exista tensión en los terminales de entrada y salida de los aparatos de maniobra y protección (interruptores, contactores o arrancadores, etc.) del tablero. Solo personal calificado debe llevar a cabo las pruebas e inspecciones. Se deben cumplir con todos los procedimientos de seguridad establecidos.

Operaciones de mantenimiento generales para el tablero.

Limpieza

- Controlar visualmente el interior y el exterior del tablero para descartar la existencia de humedad, contaminantes u objetos extraños. En el caso de existir humedad identificar el origen y eliminarlo.*
- Efectuar la limpieza al tablero y a los aparatos de maniobra y protección instalados, utilizando una aspiradora. Si existiera filtros para las ventilaciones del mismo, limpiarlos o cambiarlos según corresponda.*
- No utilizar aire comprimido porque dispersa contaminantes sobre otras superficies.*
- Ante la presencia de contaminantes adheridos a superficies, utilizar trapos secos o con alcohol desnaturalizado. Cualquier otro producto no es recomendable.*

- Prohibido usar sobre las partes aislantes (soporte de barras, placas aislantes, aisladores, etc.) grasas o detergentes.

Control de los recubrimientos superficiales:

-Inspeccionar la pintura del tablero, si es necesario dar un retoque las partes dañadas u oxidadas.-Ídem con componentes con recubrimientos galvánicos o electrolíticos.

Integridad de los componentes auxiliares

-Realizar una inspección visual de los componentes auxiliares (relés auxiliares, plc, pulsadores, portalámparas, borneras, identificaciones, etc.) observando su integridad física y el estado de conservación.

Control del sistema de barras principales

-Efectuar una inspección visual, controlando que las barras principales y derivaciones no presentes deformaciones que hayan modificado el recorrido del diseño original. Ídem con los cables de potencia que acometen al tablero.

-Observar que los aisladores o prensabarras no presenten rajaduras, deformaciones, etc. y que la fijación de los mismos sea correcta.

-En cuanto a las conexiones del circuito de potencia entre barras, entre barras y terminales de aparatos o terminales de cables, utilizar el Info BAGNOLS Nro. 01.

Verificación del sistema de puesta a tierra

-Efectuar una inspección visual observando en el recorrido del sistema de barra de puesta a tierra, el estado del conductor y de las conexiones (presencia de arandelas de contacto, conectores equipotenciales para las puertas, etc.).

Además, observar si existen los efectos de descargas eléctricas en los puntos de conexión de partes metálicas de la estructura y de las conexiones de puesta a tierra como consecuencia contactos deficientes durante fallas a tierra.

Control de los aparatos de maniobra y protección

-Básicamente se deberán respetar las guías de mantenimiento de los distintos aparatos instalados.

-Los servicios técnicos prescriben recomendaciones técnicas (operaciones de mantenimiento y de control) para cada producto.

-Estas operaciones están destinadas a mantener los materiales o sus subconjuntos en buen estado de funcionamiento durante el objetivo de vida útil.

-Se recomienda realizar 3 niveles de mantenimiento. En la siguiente tabla se indican las operaciones de mantenimiento y su periodicidad en función del nivel:

Nivel	Periodicidad del Mantenimiento	Operaciones de Mantenimiento
Nivel II	1 año	Inspección visual y test funcionales, sustitución de los accesorios defectuosos.
Nivel III	2 años	Igual que nivel II, más operaciones de mantenimiento y pruebas funcionales de los subconjuntos
Nivel IV	5 años	Igual que nivel III, más diagnóstico y reparación (por el servicio técnico de Schneider)

- En este documento solo describiremos las operaciones básicas de mantenimiento preventivo anual que deben realizarse en los interruptores Abiertos y en los interruptores Compactos, tales como la limpieza y verificaciones funcionales. Estas operaciones pueden ser realizadas por personal calificado del usuario según las instrucciones de mantenimiento proporcionadas por el fabricante.

Describiremos a continuación las inspecciones y pruebas definidas por Schneider Electric que corresponden al Nivel II de su programa de mantenimiento preventivo anual para las condiciones ambientales y de operación indicadas en la tabla 1.

a) Interruptores Automáticos Abiertos

- Verificación visual de la integridad física del interruptor (tapa frontal, unidad de control, carcasa, chasis y conexiones).
- Abrir y cerrar el interruptor manualmente y eléctricamente.
- Controlar el funcionamiento del sistema de carga eléctrica de los resortes de apertura y cierre del interruptor
- Verificar el cierre de los polos del aparato.

- Si disponen contadores de maniobras verificar que el número de ciclos de operación del interruptor, está dentro de los valores garantizados.
- Efectuar el control de la fijación de las cámaras apagachispas.
- Controlar el funcionamiento correcto y el cableado de los contactos auxiliares.
- Unidad de control y protección: verificar el disparo de los interruptores mediante el dispositivo de prueba de la Micrologic diseñado por Schneider Electric y la operación de los contactos que señalizan la actuación del relé por falla. Si no disponen el dispositivo de prueba contactarse con **BAGNOLS SA** para informarse de las distintas alternativas posibles.
- Si el aparato dispone de cerraduras con llaves o candados para el enclavamiento para las posiciones de apertura y de cierre verificar que el sistema funciona correctamente.

Controles adicionales para Interruptores extraíbles.

- Controlar la correcta funcionalidad del conjunto, durante la inserción y extracción del aparato respecto al chasis.
- Verificar la operación de los contactos auxiliares (opcionales) de posición (CE, CT, CD, EF) mediante pruebas funcionales.
- Inspeccionar el funcionamiento correcto de los obturadores de seguridad (opcionales), que evitan el acceso a los contactos fijos con tensión del chasis cuando el interruptor se extrae.
- Controlar el enclavamiento del chasis que bloquea el acceso a la palanca de extracción cuando el interruptor está en posición cerrado y los bloqueos a candado o a llave según se disponga en el mismo.

Existen otros controles denominados de Nivel III y IV que se realizan cada dos y cinco años respectivamente. Cada dos años se realizan los mismos controles anuales más algunas pruebas adicionales lo cual se denomina Nivel III. Para obtener información al respecto consultar la guía de mantenimiento del Interruptor y/o contactarse con el

fabricante. Los análisis y evaluaciones que se deben efectuar cada cinco años (Nivel IV) lo cual permite diagnosticar el estado del interruptor en forma integral lo deberá realizar el fabricante del Interruptor.

b) Interruptores Compactos

- *Verificación visual de la integridad (tapa frontal, unidad de control, carcasa, chasis y conexiones).*
- *Ídem con los equipos auxiliares (mandos rotativos, mando eléctricos, etc.) y accesorios de instalación (cubrebornes, marcos de puerta, etc.).}*
- *Controlar la fijación de las conexiones de los circuitos auxiliares.*
- *Abrir y cerrar el interruptor manualmente y eléctricamente con MN y MX.*

- *Controlar el funcionamiento del mando eléctrico*
- *Disparo mediante el botón “push to trip” y rearme.*
- *Verificar el cierre de los polos del aparato.*

- *Controlar el funcionamiento correcto y el cableado de los contactos auxiliares.*
- *Chequear el disparo de los interruptores accionando el botón de Test T de los bloques Vigi.*
- *Unidad de control y protección Micrologic: verificar el disparo de los interruptores mediante el dispositivo de prueba Schneider Electric.. Si no disponen el dispositivo de prueba contactarse con BAGNOLS SA para informarse de las distintas alternativas posibles.*

- *Si el aparato dispone de cerraduras con llaves o candados para el enclavamiento para las posiciones de apertura y de cierre verificar que el sistema funciona correctamente.*

Controles adicionales para Interruptores Compactos extraíbles

- *Controlar la correcta funcionalidad del conjunto, durante la inserción y extracción del aparato respecto al chasis.*

- Verificar la operación de los contactos auxiliares de posición (opcionales) mediante pruebas funcionales.

- Controlar el enclavamiento del chasis a candado o a llave según dispongan el mismo.

Igualmente que con el interruptor Abierto existen otros controles denominados de Nivel III y IV que se realizan cada dos y cinco años respectivamente. Cada dos años se realizan los mismos controles anuales más algunas pruebas adicionales lo cual se denomina Nivel III. Para obtener información al respecto consultar la guía de mantenimiento del Compact y/o contactarse con Schneider Electric Argentina. Los análisis y evaluaciones que se deben efectuar cada cinco años (Nivel IV) para diagnosticar el estado del interruptor en forma integral lo deberá realizar personal de Servicios de Schneider Electric Argentina.

Resistencia de la aislación

La prueba debe realizarse con todos los aparatos abiertos, con el fin de involucrar en la prueba solo el cableado y barreado interno del tablero sin considerar los cables del conexaso externo. Efectuar la medición usando un probador de aislamiento (Megger) con una tensión de por lo menos 500 Vcc. El valor de la resistencia de aislamiento debe ser de 1000 ohmios/V para cada nivel de tensión nominal de los circuitos intervinientes. Realizar la medición de los circuitos auxiliares uniendo todos los bornes respecto de tierra, verificando previamente las recomendaciones a tener en cuenta en los equipos electrónicos instalados los cuales son muy sensibles a este tipo de sollicitación. En cuanto al circuito de potencia, realizar una fase respecto a las otras fases unidas a tierra incluyendo el conductor de neutro. Analizar previamente si existen componentes conectados entre fases y/o fase y neutro de manera de desconectarlo antes de realizar la medición.

Esta prueba la debe realizar personal calificado, ya que la misma se debe efectuar tomando en cuenta ciertas precauciones lo cual requiere tener experiencia en el tema, ya que se corren riesgos de daños a los equipamientos instalados.

Tableros Seccionales o Terminales

Básicamente este tipo de tableros están conformados por interruptores termomagnéticos tipo riel DIN hasta 125 Amper e interruptores diferenciales. Los controles e inspecciones correspondientes al mantenimiento preventivo en general tienen una frecuencia de un año debido a su composición y al alto grado de operación del mismo. Estando el tablero sin alimentación y asegurando que no haya ninguna realimentación por los conductores de salida y respetando las normativas de seguridad correspondientes, recomendamos realizar los siguientes controles:

Inspección Visual y de Funcionamiento

-Controlar la integridad de los componentes instalados: soporte riel DIN, termomagnéticas, diferenciales, seccionadores, peines, identificaciones, barra de puesta a tierra y sus conexiones.- Observar el estado de los elementos identificatorios de las termomagnéticas y diferenciales y si sus descripciones corresponden a las funciones que desempeñan los mismos. - Evaluar la terminación superficial de la pintura, efectuar retoques si fuera necesario. - Cerrar y abrir todas las termomagnéticas y diferenciales para asegurar que dichos mecanismos están en buen estado.- Verificar la alineación y centrado del calado de la puerta con los frentes de los aparatos modulares. - Asegurar la equipotencialidad de las masas, incluyendo la puesta a tierra de la puerta respecto a la barra de tierra. -Durante el proceso de reenergización del tablero, accionar el botón de prueba del disparo mensual de los interruptores diferenciales de manera de controlar que el disparo actúa correctamente.- Observar que los terminales de conexión de las termomagnéticas, diferenciales y seccionadores y/o su cobertura plástica no presentan daños o coloración distinta por efecto de temperatura excesiva.

Inspección de las conexiones - Controlar que no haya conexiones flojas en el circuito de potencia.

Resistencia de aislación -Estando todos los aparatos de maniobra y protección en posición abierto, controlar la resistencia de aislación mediante un Megger con una Un mínima de 500 Volt cc, entre cada fase incluyendo el neutro, Vrs. las otras unidas a tierra. Siendo el valor mínimo aceptable 1000 ohm/volt o sea en un circuito de 400

Volt seria 0,4 Mohm. La prueba debe realizarse con todos los aparatos abiertos, con el fin de involucrar en la prueba solo el cableado interno del tablero sin considerar los cables para el conexionado externo.

Nota: Termografía: *La tomografía es un método de inspección y análisis mediante la obtención de imágenes de la distribución de la temperatura de los objetos. Este método se basa en que la mayoría de los componentes de un sistema muestran un incremento de temperatura en condiciones de mal funcionamiento. Observando el comportamiento térmico de los componentes pueden detectarse los defectos y las causas de una manera rápida y sin interferir en el sistema, es aquí donde la tomografía se convierte en un método interesante para el mantenimiento predictivo. Mediante evaluaciones sistemáticas, con registros adicionales de los parámetros influyentes podemos deducir anticipadamente en función de las tendencias logradas, potenciales inconvenientes que podemos planificar las soluciones a implementar concretando la más conveniente. Además, si durante la planificación se define que la Tomografía se efectuara previamente que la parada de planta, esto permitirá si se detecta alguna anomalía a corregir, poder concretarla corrección a continuación durante la parada de planta.*