

OBJETO

Establecer un procedimiento de mantenimiento preventivo e inspección de los tableros eléctricos con el fin de minimizar la posibilidad de accidentes eléctricos.

NOTA: Debe trabajar personal técnico y capacitado.

En caso de ampliación de la carga, cambio de estación del año, modificación de la instalación, etc., se debe considerar los ensayos como si se energizara por primera vez.

Alcances: Este procedimiento se aplica a todo tipo de tablero eléctrico, cualquiera sea su tamaño y capacidad.







GENERAL

El presente procedimiento cubre los siguientes items:

- a) Condiciones previas.
- b) Inspección visual y mecánica (recomendado cada 30 días).
- c) Limpieza (cada 60 días).
- d) Identificación de componentes (cada año).
- e) Chequeos eléctricos (cada 6 meses).
- f) Pruebas funcionales (previas).
- g) Apriete de borneras y torqueado de conexiones (cada 90 días).

NOTA: Para mayor seguridad, recomendamos instalar diferencial industrial tipo RESIS N marca Nöllmed.

SECUENCIA A SEGUIR:

A	Condiciones previas: El tablero debe estar sin energía eléctrica principal y auxiliar, y con puesta a tierra en los sistemas principales de barras.	Testear que el tablero esté sin tensión.	
B	INSPECCION VISUAL Y MECANICA		
1	VERIFICAR que los aparatos estén firmemente sujetos a la estructura del tablero.	Sobre todo aquellos que estén montados sobre rieles.	
2	TIRAR los cables en forma firme y suave.	Estos no deben deslizarse de sus puntos de conexión	
3	VERIFICAR el ajuste de las conexiones con bulones.	De acuerdo con lo indicado en tabla adjunta.	
4	INSPECCIONAR puertas.	Verificar su correcta operación y cierre.	
5	VERIFICAR espacios libres requeridos, alineación correcta, y que no existan danos físicos.	 <p style="text-align: right;">30/11/2004</p>     	
6	VERIFICAR accionamientos mecánicos, pantallas de protección y enclavamientos.		
7	VERIFICAR el correcto anclaje y nivelación del tablero.		
8	VERIFICAR la correcta aplicación de los lubricantes recomendados por el fabricante.		
9	VERIFICAR que los aislantes no estén dañados, o tengan superficies contaminadas.		
10	VERIFICAR que los filtros se encuentren en su lugar y estén limpios.		
11	VERIFICAR la existencia de protección para lluvia y su estado mecánico.		
C	VERIFICACION DE LIMPIEZA		
1	ASEGURAR una buena limpieza en el interior del tablero.		Disponer para esto de una buena iluminación en el lugar que se va a limpiar.
2	REVISAR los lugares ocultos a la vista.		Utilizar un espejo de mango largo aislado y orientable en todas las direcciones.




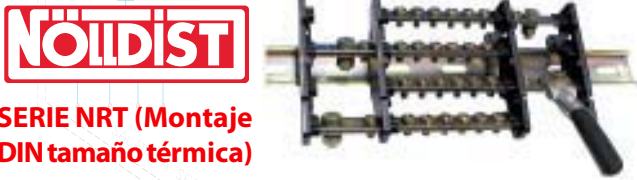

Obra: Yac. Cerro Dragón - Cliente: Panamerican Energy - Siemens

Nuestra familia de productos y representadas



Nº	PROCEDIMIENTO	COMENTARIOS
3	 <p>OBSERVAR cuidadosamente el interior del tablero para detectar la presencia de cuerpos extraños.</p> <p>NÖTSOL BUS DE BARRAS PARA MONTAJE RAPIDO</p>	<p>Cables sueltos, herramientas, cuerpos metálicos (trozos de cables, limaduras, virutas, papel conductor, tornillos, tuercas, arandelas, puentes provisorios, etc.) Trozos de aislantes sueltos que con el tiempo pudieran llegar a modificar sus características por acumulación de suciedad y o humedad y convertirse en conductores.</p>
4	<p>Una vez detectados, quitarlos y REMOVER cuidadosamente los residuos y suciedad con la ayuda de pinceles secos.</p>	<p>NÖLLBUS SISTEMA TRADICIONAL</p> 
5	<p>Utilizar una pequeña manguera plástica con aire de instrumentos no superior a 0,5 bar para LIMPIAR los lugares de difícil acceso.</p>	<p>Durante esta tarea recuerde utilizar la protección ocular.</p>
D IDENTIFICACION DE COMPONENTES		
1	<p>DISPONER de especificación técnica del equipo, planos unifilares, trifilares, funcionales, topográficos del tablero, lista de cables y esquemas de borneras.</p>	<p>En caso que no se disponga de planos o de toda la información. Notificar al responsable del proyecto/obra para que provea la información faltante o defina los pasos a seguir.</p>
2	<p>RECONOCER dentro del tablero la ubicación de sus componentes y de acuerdo a lo mostrado en planos ver que no haya ningún componente faltante.</p>	<p>Nölek WMB</p> 
3	<p>VERIFICAR que todos los componentes eléctricos estén correctamente identificados.</p>	
4	<p>VERIFICAR que todos los bornes tengan identificación al igual que los cables que acometen a ellos.</p>	
5	<p>VERIFICAR la chapa característica del tablero con respecto a planos.</p>	
6	<p>VERIFICAR que el tipo y tamaño de los fusibles sean los indicados en plano, y que estén soportados adecuadamente desde el punto de vista mecánico.</p>	
7	<p>VERIFICAR que las relaciones de transformación de los transformadores de corriente y tensión se correspondan con los mostrados en los planos.</p>	
8	<p>CHEQUEAR el ajuste de las protecciones con respecto a planos.</p>	
9	<p>NOTIFICAR al responsable del proyecto cualquier discrepancia entre lo mostrado en el plano y lo físicamente instalado.</p>	
E VERIFICACIONES ELECTRICAS		
1.-	<p>Pruebas de resistencia de aislación.</p>	
1,1	<p>ASEGURAR que el tablero este desenergizado y que nadie volverá a trabajar sobre el equipo.</p>	
1,2	<p>VERIFICAR que no estén intercalados en los circuitos de medición bobinas de voltímetros u otros componentes que pueden afectar el resultado final.</p>	

Centro de Control de Motores.
Cliente: SELMEC - Puerto Vilelas

Nº	PROCEDIMIENTO	COMENTARIOS
1,3	Cuando con una tensión de 1000V (DC) se mide la resistencia de aislación de cables de comando. «DESCONECTAR» aquellos cables que alimenten equipos de estado sólido.	 <p>C.C.M. bandejas regulables a profundidad. Cliente: Quantum para CAPEX S.A. 24/06/2004</p> <p>No debe ser superior a 5 omhs.</p>
1,4	De acuerdo con la tensión nominal del equipo proceder a MEDIR la resistencia de aislación entre fases y entre fase y tierra, de acuerdo a lo indicado en tablas adjuntas.	
1,5	REGISTRAR todas las mediciones que se realicen dentro de un protocolo de ensayo.	
2,-	Verificación de resistencia de puesta a tierra.	
2,1	MEDIR la resistencia entre el sistema principal de tierra, y todas las estructuras de los equipos eléctricos principales.	
2,2	MEDIR la resistencia del electrodo principal de tierra y tierra.	
2,3	REGISTRAR todas las mediciones dentro de un protocolo de ensayo.	
3,-	Chequeo de resistencias de contacto	
3,1	CHEQUEAR resistencias de contacto con un óhmetro de baja resistencia (micróhmetro).	
3,2	COMPARAR los valores obtenidos con los valores dados por el fabricante, de no contar con ellos, comparar los valores obtenidos en conexiones similares del tablero.	<p>Este chequeo se hará especialmente en interruptores de potencia.</p> <p>La discrepancia no debe ser superior a un 50%.</p>
3,3	REGISTRAR todas las mediciones dentro de un protocolo de ensayo.	<p>(Rigidez Dieléctrica)</p>
4,1	Si el tablero es de media tensión (2400V, 13200V o 33000V) se deberá REALIZAR el ensayo de rigidez dieléctrica.	
4,2	Las condiciones de seguridad SERAN previamente analizadas en cada caso.	
4,3	REGISTRAR todas las mediciones que se realicen en un protocolo de ensayo.	
5,-	Chequeo de calibración de protecciones	
5,1	En banco, se REALIZARA la verificación de 2 puntos de la curva, y un disparo instantáneo.	<p>El fabricante deberá proveer las curvas tiempo-corriente de las protecciones del equipo, bandas de tolerancia, factores de corrección, etc.</p>
5,2	En el equipo mediante inyección de corriente primaria se VERIFICARA un punto de sobre corriente y uno de corto circuito.	
5,3	REGISTRAR todas las mediciones en un protocolo de ensayo.	

Nº	PROCEDIMIENTO	COMENTARIOS
PRUEBAS FUNCIONALES		
		cando solamente la tensión de comando.
1	La funcionalidad se comprueba siguiendo el diagrama funcional que aparece en planos mientras se opera el equipo sin salida de potencia hacia el elemento final accionado.	Es indispensable contar con planos, croquis, esquemas que permitan conocer y verificar el funcionamiento del tablero.
2	Cuando el equipo cuenta con interruptores de potencia, estos deberán colocarse en la posición «test».	 <p>Tablero de Distribución para Iluminación - Cliente: Cosentino e Hijos 2/05/2005</p>
3	Las pruebas a realizar serán las siguientes:	
31	VERIFICAR la correcta operación de cierre y disparo del interruptor y de la función antibombeo.	
32	DISPARAR el interruptor accionando cada uno de sus relés de protección.	
33	VERIFICAR el funcionamiento de los elementos de indicación y medición.	
4	VERIFICAR el funcionamiento de las resistencias calefactoras.	
5	REGISTRAR todas las pruebas funcionales en un protocolo de ensayo.	

TABLA 1 (US STANDARD)

Torque de bulones para conexiones de barras-aceros tratados en caliente-platinado de cadmio o zinc

TORQUE (foot-pounds)

GRADO	SAE 182	SAE 5	SAE 7	SAE 8
Tensión mínima (psi)	64 K	105 K	133 K	150 K
Diámetro del bulón en pulg.	TORQUE (foot-pounds)			
1/4	4,00	5,60	8,00	8,40
5/16	7,20	11,20	15,20	17,60
3/8	12,00	20,00	27,20	29,60
7/16	19,20	32,00	44,00	48,00
1/2	29,60	48,00	68,00	73,60
9/16	42,40	70,40	96,00	105,60
5/8	59,20	96,00	133,60	144,00
3/4	96,00	160,00	224,00	236,80
7/8	152,00	241,60	352,00	378,40
1,00	225,60	372,80	528,00	571,20

TABLA 2

Resistencia de aislación en tableros eléctricos. Valores mínimos de aceptación recomendados aplicables a equipos nuevos.

TENSION NOMINAL	MIN.TENSION DE PRUEBA (DC)	RESISTENCIA DE AISLACION MIN. RECOMENDADA (en Megohms)
0-250V	500V	50
251-600V	1.000V	100
601-5.000V	2.500V	1.000
5.001-15.000V	2.500V	5.000
1.501-25.000V	5.000V	20.000
25.001-35.000V	15.000V	100.000

TABLA 3

Rigidez dieléctrica en tableros eléctricos.

TIPO DE TABLERO	RANGO KV	MAX. TENS. PRUEBA	
MC (METAL CLAD)	4,76	14,00	20,00
	8,25	27,00	37,00
	15,00	27,00	37,00
	38,00	60,00	*
SC (STATION-TYPE CUBICLE)	15,50	37,00	*
	38,00	60,00	*
	72,50	120,00	*
MEI (METAL-ENCLOSED INTERRUPTOR)	4,76	14,00	20,00
	8,25	19,00	27,00
	15,00	27,00	37,00
	15,50	37,00	52,00
	25,80	45,00	*
	30,80	60,00	*

(*) Consultar al fabricante del tablero.

Nuestra familia de productos y representadas



CONCLUSION

De acuerdo a la carga operativa de trabajo, sobre la base del tipo de proceso propio de cada Empresa que implique asegurar continuidad de servicio sin cortes y/o interrupciones imprevistas por causas ajenas a la prestataria del servicio energético, es que consideramos de vital importancia tomar conciencia de asignarle al segmento de **• Mantenimiento Eléctrico de Equipos** el rol prioritario que merece ser tenido en cuenta.



Tablero de Distribucion - Integrador: EMELEC (Ing. Daniel Menichini)
 Cliente: IBM Argentina S.A. - 19 / 05 / 2005

Para ello, es importante diagramar y tabular para los distintos aparatos de Media y Baja Tensión, cortes programados que deberían ejecutarse indefectiblemente una vez por año, efectuando como mínimo *in situ* mediante mano de obra calificada, los siguientes trabajos:

- Sopleteado y limpieza de Celdas, Tableros y Equipos.
- Torquimetría de barras, bornes de potencia y terminales de todo tipo.
- Verificación de circuitos auxiliares (comando disparo).
- Verificación de accionamientos mecánicos y bloqueos.
- Verificación de niveles de aislación.
- Verificación de niveles de fluidos eléctricos y/o agregados en interruptores y transformadores.
- Verificación de estado de contactos principales y de ruptura.
- Resistencia de contacto.
- Calibración de protecciones primarias y secundarias.



Ing. Luis Caniglia
 Departamento Técnico NOLLMANN S.A.

NOTA: De existir en el sistema transformadores de potencia húmedos en servicio, entendemos conveniente con la antelación suficiente a la fecha programada para el Mantenimiento, efectuar la toma de muestra del fluido (aceite, silicona, etc.) para realizar el Análisis Físico ... Químico (Cromatografía en Fase Gaseosa), denotando, sobre la base de los parámetros recogidos, el estado y situación de la máquina que, de ser necesario, dichos tratamientos correctivos se realizarán con el resto de los trabajos citados precedentemente, sin la necesidad de programar un nuevo corte para tal fin.

Nuestra familia de productos y representadas

