

PROCEDIMIENTOS PARA EL COMISIONAMIENTO DE EQUIPOS ELECTRICOS



Ing. William Murillo

PROCEDIMIENTOS PARA EL COMISIONAMIENTO DE EQUIPOS ELECTRICOS

GENERALIDADES

1. Definiciones

HL : alto voltaje >1000 vac y 1500vcc

LV: bajo voltaje ≤ 1000 vac y 1500vcc

2. Instalaciones y aceptación

3. Precauciones de seguridad:

Avisos de seguridad y descargar los equipos después de cada prueba, por lo menos 15 min.

Procedimientos electricos

1. Cables de potencia y control
2. Tablero de control y Barras De distribución:
3. Interruptor de circuito
4. Arrancador del contactar
5. interruptores de fusible
6. transformadores de potencia
7. Motores
8. Baterías y cargadores de batería
9. UPS
10. Alumbrado y distribución de baja potencia.
11. Resistencia de conexión a tierra neutral
12. Pruebas de aislamiento con aceite.
13. Curvas de magnetización del transformador de corriente.
14. Pruebas de circuitos de protecciones y medidores.

1. Pruebas para cables de potencia y control

Pruebas: medida de resistencia de aislamiento del cable entre si, de polo a tierra y pantalla de armadura, se registran los valores más bajos obtenidos

Voltaje del cable voltios	Voltaje de prueba	Resistencia mínima M-ohmio
Cable de control	500	10
230/480	500	10
600/1000	1000	10
1900/6600	1000	200
6350/33000	5000	200

Aplique un voltaje de corriente continua para prueba,

Pruebas de voltaje CD

Designación del voltaje del cable	Armadura a forro voltios	Conductores voltios	Duración, minutos
600/1000	3500	3500	15
1900/3300	7000	10000	15
3800/6600	15000	20000	15
6350/11000	50000		15
19000/33000	75000		15

British standard BS5467: 19977 tabla 17, BS6346: 1969 tabla 20

2. Procedimientos de tableros y barras distribución

Pruebas:

- Realizar prueba de resistencia del recubrimiento en juntas de barras de distribución con prueba de Ductor
- Prueba de la barra a tierra del tablero de control con continuidad eléctrica y mecánica, mida la resistencia a tierra en barra a tierra al sistema general de tierra.

La resistencia mínima de aceptación es la siguiente:

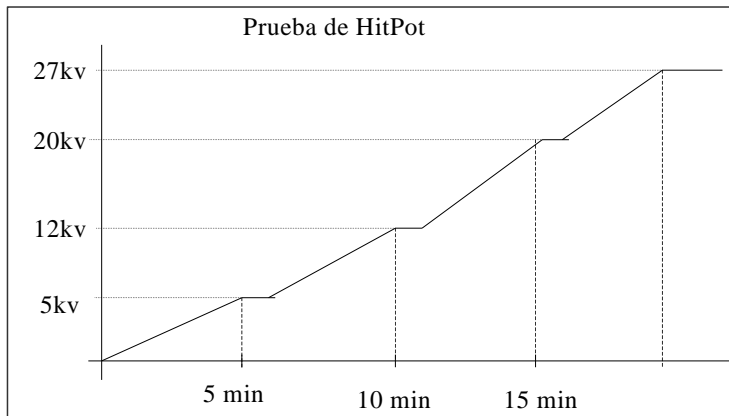
Tablero de control voltios	Voltaje de prueba VDC	Aislamiento mínimo M-ohmio
Cable de control	500	10
440	1000	100
600	1000	100
3300	2000	100
6600	5000	200
11000	5000	200
22000	10000	200
33000	10000	200

Estos niveles son de acuerdo a BS5405 cláusula 98

Prueba de tableros de control y barraje , cont.

Voltaje de los equipos voltios	Voltaje AC de prueba kv por 1 minuto
660	2.02
3300	8.6
6600	15.2
11000	24
15000	32
22000	46
33000	68

Tomado de BS162, tabla 12



Prueba de voltaje de potencia, tanto del circuito principal como en el auxiliare debe ser ejecutados entre fases y fases a tierra.

Condiciones

Transformadores de voltaje desconectados, trafos de corriente en corto.

Colocar un polo del suministro de potencia debe ser conectado a tierra y el marco del ensamblaje de la fase para la prueba a tierra.

Voltaje mínimos de prueba a ser ejecutados aplicados por un minuto:

Voltaje del equipo voltios	Voltaje de prueba Dc kv por 15 minutos
660	1.5
3300	7.5
6600	15
11000	25
15000	32
22000	45
33000	66

Tomado de la tabla BS162 tabla 14

3. Pruebas para interruptor de circuitos

Inspección:

Revisar PRE-ensamble, operación mecánica, alineamiento, conexiones, clavijas, obturador, operación del chequeo cierre y disparos.

Pruebas:

- Pruebas de aceite, prueba de integridad de vacío del interruptor de circuito
- Pruebas de resistencia de aislamiento antes y después de la prueba de abierto y cerrado
- Pruebas de voltaje de acuerdo a formato E2.
- Prueba de resistencia de contactos, prueba con ducter.

El certificado de pruebas se registra en el formato E4



4. Prueba del arrancador del contactor

Pruebas:

1. Pruebas de sobrecarga por inyección primaria y secundaria y que estén dentro de las curvas del fabricante: 120%, 150% y 300%.
2. Prueba de sobrecarga para fase simple pasando 80% de la corriente de carga completa a través de 2 fases solamente y registre en certificados de pruebas.
 1. Probar calibración de amperímetros por inyección primaria o secundaria.
 2. Resistencia de aislamiento del arrancador
 - a. Voltaje para el cableado principal- valor mínimo 10 Mohmios
 - b. Voltaje del cable de control- valor mínimo 5 Mohmios.

En el formato E5 se reportan los resultados



5. Pruebas de fusible

Usar formato E-5

6. Pruebas a transformador de potencia

Pruebas:

1. Pruebas de alarmas y dispositivos de disparo.
2. Medición de la rigidez dieléctrica del aceite, 2 tomas: una superior y otra inferior
3. Chequeo del nivel de aceite.
4. Resistencia de aislamiento fase a fase y fase a tierra, para HV y LV.

Voltaje de embobinado del transformador -voltios	Voltaje de prueba voltios DC	Resistencia mínima del aislamiento Mohmios
25	250	10
110	250	10
440	500	50
3300	1000	150
6600	1000	150
11000	1000	150
33000	5000	200

Pruebas a transformador de potencia, cont

Realizar prueba de voltaje de potencia entre los embobinados de HV y LV. Prueba por un minuto entre cada embobinado con el tanque aterrizado.

Prueba alternativa es de alta potencia a DC durante 15 minutos de acuerdo a la siguiente tabla.

Voltaje de los embobinados del transformador voltios	Prueba de voltaje – voltios secos voltios Ac/Dc	Pruebas de voltaje inmersión en aceite, voltios Ac/Dc
3300	6000/6000	12000/11300
6600	12250/10600	16500/15500
11000	18750/17600	21000/19800
33000	-----	52500/49500

Tomado del BS171, tablas 9,10 y 27

Los certificados se registran en el formato E6.



7. Pruebas a motores electricos

Pruebas:

1. Cables certificados
2. Prueba de secuencia de fase y polaridad de las conexiones.
3. Resistencia de aislamiento del fase-cuerpo y fase-fase
4. Para motores de HV usar 5000v
5. Pruebas del calentador y anti-condensación
6. Pruebas de alarmas, disparos y control remoto
7. Calibración de RTD's
8. Funcionamiento del motor por 4 horas, chequea temperatura de cojinetes cada 15 minutos para motores de HV y 30 min. A LV.
9. Chequear vibraciones y corrientes
10. Para motores de HV mida índice de polarización. , mínimo de 1.7
11. Para motores de 10Mws, el alto voltaje de prueba puede ser manejado con Voltaje = $0.8 \times (2 \times \text{MC voltaje medido} + 1\text{KV})$ por un minuto (BS4999) parte60 esta prueba no es obligatoria.

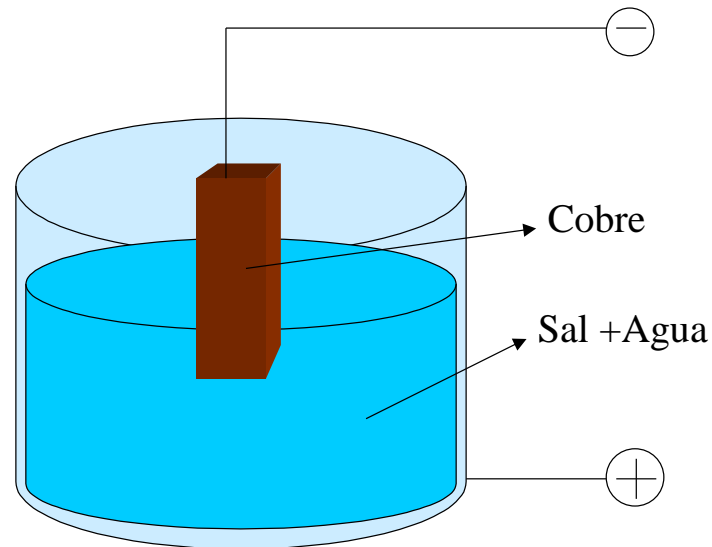
Las pruebas de registran en formato E7

8. Pruebas a banco de baterías y cargadores

Pruebas:

1. Medición de la resistencia a tierra en el terminal principal a tierra.
2. Medición de la gravedad específica del electrolito en cada celda.
3. Mida los voltajes en terminales y compare.
4. Realizar una carga inicial y luego una por 24 horas.
5. Chequear operación de alarma de falla a tierra, falla del rectificador
6. Realice prueba de descarga y compare con tablas del proveedor

Prueba de Cargador de baterías y baterías



Los resultados de registran en el formato E-8

9. Pruebas de UPS

Inspección:

Capacidades de placa, alineamiento, nivelación, torque de los pernos, soportes, puesta a tierra, limpieza interna e inspección de baterías.

Pruebas:

- 1.Seguir el procedimiento E-8
- 2.Medir la resistencia a tierra
- 3.Voltaje de entrada, amperaje, voltaje de salida.
- 4.Carga máxima transferida a las líneas principales.
- 5.Carga máxima transferida al inversor y bypass
- 6.Pruebas de alarma.
- 7.Pruebas de suministro a máxima carga.

En el formato 9 se registran las pruebas.

10. Pruebas al alumbrado y sistema de distribución

Inspección:

posición de accesorios, clasificación del área, numeración de circuitos, interlocks, candados,

Pruebas:

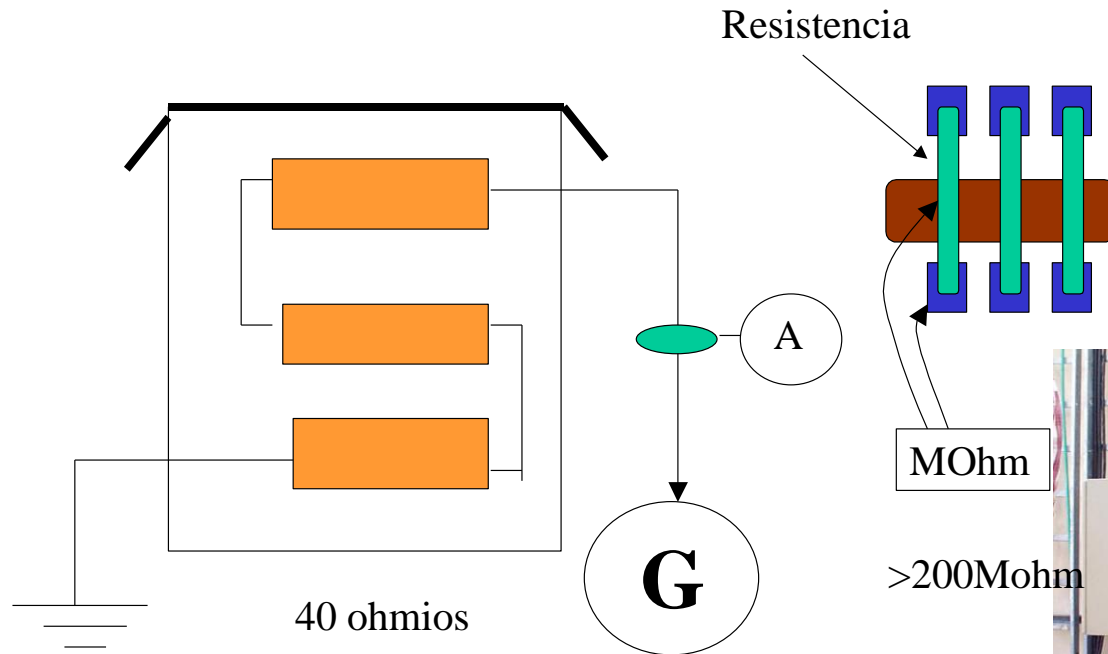
1. Resistencia de aislamiento a tierra de todos los circuitos de salida
2. Prueba de polaridad del voltaje
3. Pruebas de niveles de iluminación de acuerdo a las normas CIBS para iluminación de interiores.
4. Prueba del sistema de emergencia.

En el formato E-10 se registran los datos de las pruebas.

11. Prueba de resistencia tierra Neutral

Pruebas:

1. Medición de la resistencia del aislamiento a tierra con las conexiones de entrada y salidas desconectada.
2. Medir el valor de la resistencia a tierra.
3. Mida la resistencia del canal a tierra del equipo en el terminal principal de puesta a tierra, al sistema general de tierras.



Los resultados se registran en el formato E-12

12. Pruebas a tierra y conexionado

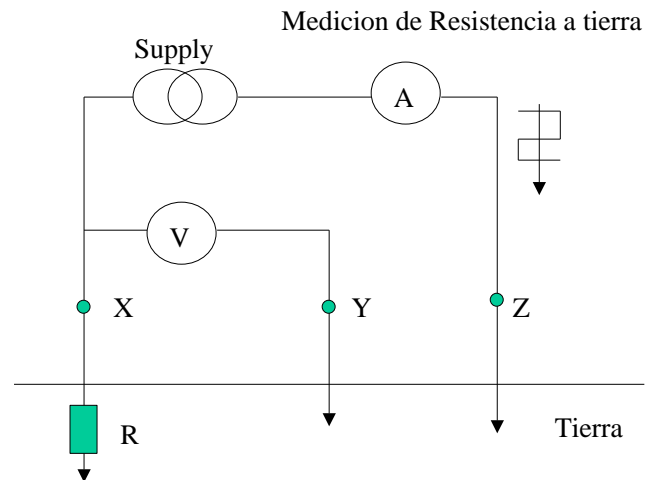
Pruebas:

Las resistencia medidas con electrodos no debe exceder de:

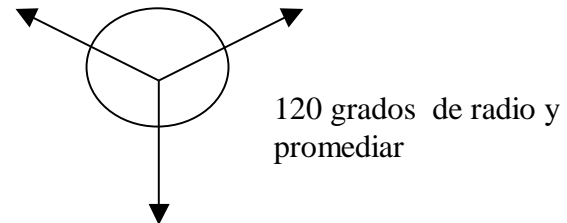
- Puesta tierra eléctrica 4 ohmios
- Protección contra rayos 10 ohmios
- Protección contra estática 10 ohmios

Los puntos principales de tierra en puntos principales deben ser:

- Puesta tierra eléctrica 1 ohmios
- Protección contra rayos 10 ohmios
- Protección contra estática 10 ohmios



Electrodo test



13. Pruebas a protecciones y medida

Inspección y pruebas

Se realiza a equipos que tiene protecciones o de medida, haciendo inyección primaria o secundaria.

Debido a la variedad de esquemas y tipos de relés en uso, no se tiene procedimientos estándar, algunos procedimientos son:

- 1.Prueba de inyección primaria
- 2.Prueba de inyección secundaria
- 3.Prueba funcional de relés 50/51
- 4.Test funcional de protecciones diferencial

Ver formatos E16, 17 y 18



Pruebas de curva de magnetización de TI

Pruebas de magnetización:

- Asegure que el circuito este abierto.
- Conectar el voltaje al secundario del trafo de corriente por medio de un transformador de voltaje variable
- Colocar un amperímetro en serie a la fuente variable (amperímetro de hierro móvil)
- Aumentar el voltaje lentamente hasta hasta que la corriente de magnetizaciones aumente rápidamente para un incremento pequeño de voltaje, el punto de quiebre o nivel de saturación