

ET63.3

Características generales para ensayos de
tipo relés demáxima corriente

[IMPRIMIR](#)

[VOLVER AL INDICE](#)





1 GENERALIDADES Y OBJETIVOS

Las descripciones que a continuación se detallan tienen aplicación para la determinación de las condiciones que deberán reunir los relés secundarios de corriente de tiempo independiente y dependiente, equipados con elementos de actuación instantánea.

Las recomendaciones estarán basadas en las Normas Eléctricas Internacionales editadas por la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC).

2 DEFINICIÓN DE "ENSAYOS DE TIPO"

Es el conjunto de ensayos o exigencias a que se someterá una unidad cuyo comportamiento se desconoce. Suele ser un prototipo o bien un modelo que fue sujeto a alguna modificación.

3 ENSAYOS DE TIPO

- 1) Contactos de desenganche
- 2) Perturbación con alta frecuencia
- 3) Prueba de rigidez dieléctrica
- 4) Ensayo de extracción
- 5) Control de tiempo de operación
- 6) Control de la corriente mínima de operación
- 7) Operación con máxima corriente
- 8) Relación de recaída
- 9) Medición del consumo
- 10) Medición de la intensidad límite térmica
- 11) Ensayos mecánicos
- 12) Ensayos climáticos o de ambiente
- 13) Alimentación de corriente continua al circuito funcional
- 14) Corriente máxima admisible permanente.

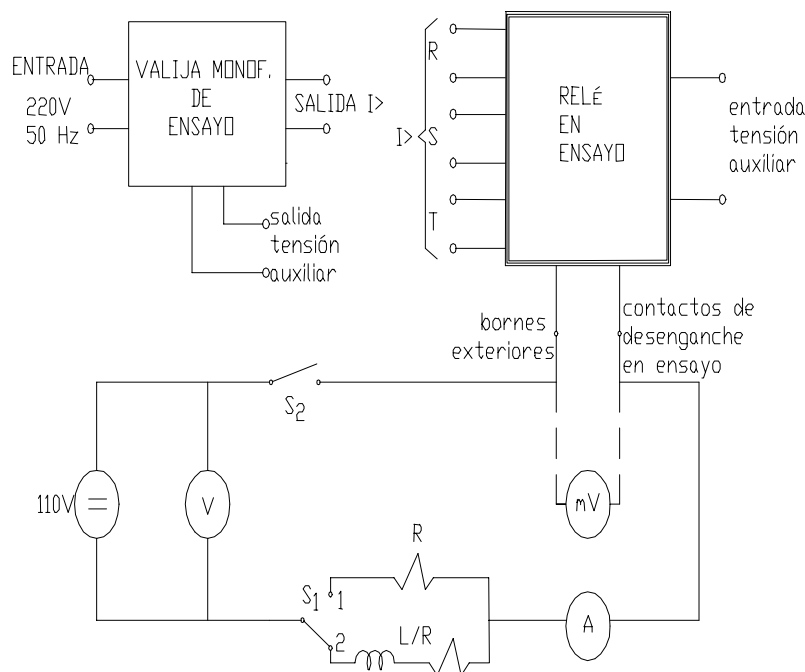
4 DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

4.1 CONTACTOS DE DESENGANCHE

Para estos ensayos se tomará como referencia la norma de I.E.C. N°255-0-20 del año 1974. Modalidad: Consiste en dos partes: 1) Comportamiento en el cierre, 2) Comportamiento en la apertura.



Equipos y Circuitos a Utilizar



Nota: Los instrumentos a utilizar serán clase 0,2.

Este ensayo se efectuará en primer término, debido a que los contactos de desenganche operarán un gran número de veces a través de toda la serie de ensayos de tipo. Se realizará pues una medición de Resistencia de los contactos de desenganche, desde los bornes externos, fácilmente accesibles para fijar un valor práctico de comparación.

Esta medición se realizará antes de los ensayos que mencionaremos y después de cada uno de ellos, así mismo cuando se haya finalizado con todos los ensayos de tipo.

Pasos de los Ensayos

Alimentado el relé en ensayo por alguna de sus fases a través de la valija monofásica de corriente regulable, se esperará el tiempo en que fue ajustado el elemento temporizador y una vez ocurrido esto se medirá la resistencia de los contactos, haciendo circular por ellos una C.C. de 5 A, midiendo la caída de tensión en bornes exteriores, mediante un milivoltímetro con protección. Para que esto sea posible deberá estar alimentado el circuito auxiliar del relé con su tensión auxiliar nominal, magnitud que se obtendrá de la misma valija de ensayos.

Esta tensión permitirá operar el relevador auxiliar que accionará los contactos de desenganche.

Operación de Cierre

Se cierra la llave S_1 en la posición 1 y posteriormente la S_2 .

Se alimentará el relé en condiciones de operación. Cuando la señal de "operado" haya sido dada, se abrirá el circuito auxiliar con la llave S_2 y nunca desenergizando la valija de ensayos. Después de abierta S_2 se podrá cortar la alimentación de corriente y repartir la operación en forma cíclica.

Para este ensayo se empleará una tensión de 110 V C.C. y una corriente de cierre de 5 A en los relés.



Para este ensayo de cierre el número de operaciones solicitadas serán tres. Luego de ejecutadas se repetirá la medición de la resistencia de contactos en la forma antes mencionada. Se repasarán los criterios de aceptación indicados por la Norma I.E.C. de referencia.

Operación de Apertura

Se cerrará la llave S_1 en la posición 1 y luego se cerrará S_2 . Se alimentará el relé en condiciones de trabajo. Luego de haber cerrado sus contactos de desenganche se desenergizará la valija. Con esto se logrará que la corriente ajustada en el circuito auxiliar sea abierta por estos contactos. El número de operaciones es en este caso de treinta ejecuciones, que se podrán efectuar en forma consecutiva.

Para este ensayo la tensión del circuito auxiliar también será 110 V C.C. y la corriente será la garantizada por el fabricante; pero la condición de trabajo se fija con una constante de tiempo L/R de 10 mseg y 100 mA.

$$R = 1 \text{ kW} ; L = 10 \text{ H}$$

4.1.1 ENSAYO CON ALIMENTACIÓN DE TENSIÓN AUXILIAR

Este ensayo tendrá por objeto determinar si un relé operará de una manera inadecuada cuando es cortada la alimentación de tensión auxiliar de 110 V C.C.

Siendo alimentado el relé en ensayo, por alguna de sus fases a través de la valija monofásica de corriente regulable, el valor de la corriente será el 80% de la mínima de arranque para una calibración intermedia. El número de operaciones será de 20 veces.

4.2 PERTURBACIÓN CON ALTA FRECUENCIA

Este ensayo tendrá por objeto determinar si un relé operará de una manera inadecuada cuando una señal transitoria especificada de Alta Frecuencia, que es representativa de condiciones prácticas del sistema, es aplicada al relé energizado.

Las condiciones del circuito de ensayo están descritas en la norma IEC N° 255-4 e IEEE N° 472. Las principales condiciones serán:

- Forma de onda: Oscilatoria amortiguada, cuya envolvente alcance el 50% del valor pico al final de los tres a seis ciclos.
- Frecuencia : 1 MHz
- Duración del ensayo: 2 seg
- Valor de la tensión aplicada: dependerá de las condiciones en que se desenvolverá al equipo de protección. Para una red como la nuestra, las condiciones son las más desfavorables, por lo tanto se aplicará: 2,5 kV en el modo longitudinal y 1 kV en el modo transversal. Ambos, valores picos del primer semiciclo. En lo referente al modo longitudinal y modo transversal se explicará más adelante.

Modalidad de ensayo

El relé se ensayará en condiciones de operatividad y de servicio normal, es decir:

Las corrientes de alimentación y los tiempos de ajuste serán:

a) Para los relés de tiempo independiente, el 50% de la corriente de regulación y la mínima temporización.

Luego con el 200% de la corriente de regulación y una temporización de 2,5 segundos.

b) Para los relés de tiempo dependiente, el 50% del valor de la corriente de regulación y la mínima curva característica de ajuste. Luego con el 200 % de la corriente de regulación y una curva característica que dé un tiempo de actuación mayor de 2 segundos.

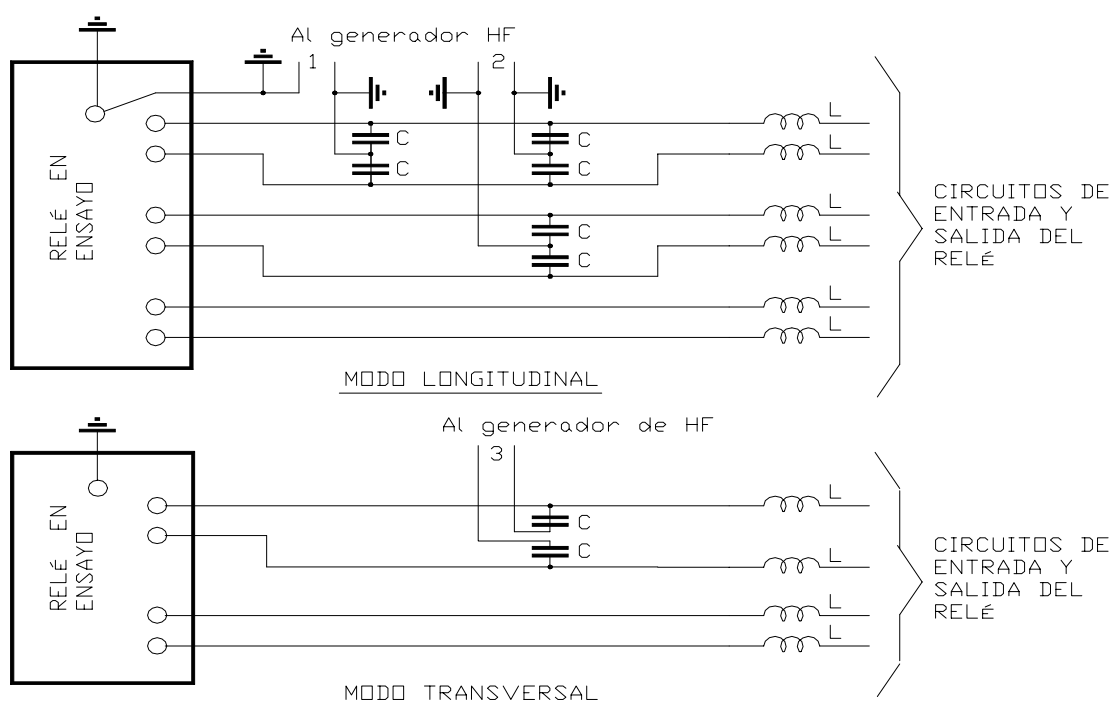


El ensayo se realizará aplicando la perturbación en diferentes puntos accesibles externamente al relé, a saber:

- Entre cada par de terminales de entrada o salida y tierra (modo longitudinal).
- Entre circuitos independientes entre sí (modo longitudinal).
- Entre terminales de un mismo circuito (modo transversal).

A continuación se muestran los circuitos de ensayo para el modo longitudinal y el transversal. Las inductancias y capacitancias indicadas están fijadas por las Normas de referencia. Su función es la de aislar la perturbación de la valija de inyección (wL elevada a altas frecuencias) y encauzar la perturbación sólo a los circuitos del relé ($1/wC$ baja para altas frecuencias).

Ejemplo de aplicación



4.2.1 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Se considerará que el relevador ha superado la prueba cuando no haya provocado un desenganche mientras dure la perturbación, ni señalización, con el 50% de la corriente de regulación y en el ensayo con el 200% de la corriente de regulación, el tiempo ajustado podrá tener una variación menor o igual al $\pm 3\%$ y nunca superior a 50 mseg.

4.3 PRUEBAS DE RIGIDEZ DIELECTRICA

Estas pruebas tienen por objeto conocer el comportamiento de la aislación eléctrica de los distintos materiales que forman el relevador, como así también que las distancias entre materiales conductores y aislantes o materiales conductores de distintos circuitos eléctricos, son las necesarias para que no se produzcan descargas eléctricas. Esto último realza su importancia cuando se considera que las protecciones puedan verse afectadas por la humedad ambiente y poluciones atmosféricas.



Distinguiremos dos pruebas básicas: 1) Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial; 2) Ensayos con sobretensiones transitorias.

4.3.1 ENSAYOS DIELECTRICOS A FRECUENCIA INDUSTRIAL

Para relevadores secundarios se considerará adecuado utilizar una tensión de prueba de 2000 V a 50 Hz, aplicada durante un minuto. Estos valores adoptados estarán de acuerdo con las prescripciones de la norma IEC N° 255-4 del año 1976.

Modalidad de Ensayo

Los circuitos a ensayarse serán agrupados de acuerdo con los valores de sus tensiones de aislación nominales respecto a tierra. Cada grupo se ensayará a la tensión indicada, contra todos los otros grupos conectados juntos y a tierra. Además cada circuito de cada grupo se ensayará a la tensión indicada, contra todos los otros circuitos, de cualquier grupo, conectados juntos y a tierra.

La tensión de prueba se aplicará entre bornes terminales del relevador.

Cuando decimos que se ensayará un grupo con respecto a otro se entenderá que todos los terminales de los circuitos que constituyen un grupo serán conectados juntos.

Para la prueba entre un circuito dado y todos los otros circuitos, todos los terminales del circuito dado se conectarán entre sí.

Se considerará tierra en un relevador a su envoltura metálica, bastidores y otros elementos que se utilizarán para la fijación del elemento en servicio.

4.3.2 ENSAYOS CON SOBRETENSIONES TRANSITORIAS

Este ensayo tendrá por objeto determinar si el relevador y sus componentes individuales no sufrirán daños ante la presencia de tensiones de alto valor y corta duración.

Para este ensayo se utilizará una tensión de impulso aperiódica cuyas condiciones son las siguientes:

- Tiempo de crecimiento-decrecimiento 1,2/50 mseg.
- Fuente de energía: 0,5 J
- Valor de la tensión de prueba: dependerá de las condiciones del medio donde estará instalada la protección.

Como se mencionó en el punto 4.2, las condiciones en nuestra red son las más desfavorables, por lo tanto se fijará el valor de pico en 5 kV.

Se aplicará tres impulsos positivos y tres negativos, en intervalos no menores a 5 seg.

Los puntos donde serán aplicados los impulsos serán los mismos que para el ensayo anteriormente descrito, excepto entre terminales del mismo circuito para el circuito de contactos de desenganche.

4.3.3 Después de las pruebas el relevador deberá mantener sus especificaciones de performance.

4.3.4 OBSERVACIÓN

Para ambos tipos de ensayos, se ejecutarán las pruebas con todas las fuentes de energización desconectadas del relevador.

4.4 ENSAYO DE EXTRACCIÓN

Este ensayo tendrá por objeto conocer el comportamiento de los elementos que producen al cortocircuito de los circuitos de corriente cuando es extraído el relevador, estando en servicio o bien cuando se lo ensaya con una ficha de prueba.



Se deberá evitar la posibilidad de que aparezcan sobretensiones peligrosas que puedan afectar al personal de mantenimiento, como así también el daño a los transformadores de corriente.

4.4.1 PASOS DEL ENSAYO

Con la caja vacía se aplicará en los bornes de conexión a los transformadores de corriente, una tensión alterna de valor tal que produzca la circulación de una intensidad de corriente igual a dos veces la nominal del relevador.

Manteniendo constante esta tensión, se introducirá el relevador dentro de la caja y luego se lo extraerá de la misma. En esas condiciones (caja vacía), deberá verificarse que la intensidad de corriente permanezca igual a dos veces la nominal del relevador.

Resultará útil para amplificar la sensibilidad de la observación, medir la caída de tensión en los bornes mencionados, con un milivoltímetro.

Para este ensayo se utilizará la valija de inyección monofásica.

4.4.2 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Estará dado por la verificación de la continuidad eléctrica que deberá medirse al extraer y reponer el relevador.

4.5 CONTROL DEL TIEMPO DE OPERACIÓN

Esta prueba se realizará para observar el comportamiento del elemento temporizador y la unidad de accionamiento instantáneo.

4.5.1 MODALIDAD DE ENSAYO

Se aplicará una corriente igual a 1,3 veces la corriente de ajuste, tanto para la unidad temporizada como la instantánea (se ensayarán en forma independiente).

Para la unidad temporizada de tiempo definida se tomarán tres puntos de ajuste de tiempo (dos extremos y uno medio). La corriente de ajuste tendrá un valor intermedio entre los posibles de arranque.

Para la unidad temporizada de tiempo dependiente se tomarán tres curvas características verificadas en tres puntos cada una de ellas.

Los ensayos se repetirán tres veces para cada fase, con tensión auxiliar 90 V C.C. y 110 V C.C.

Para este ensayo se utilizará la valija de monofásicos que posee un reloj apto para la medición de milésimas de segundo-

4.5.2 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Se realizará una doble verificación: Error de Medición y Error de Precisión.

Se aceptará como error de medición para la unidad temporizada, ajustada en el rango de 0 a 1,7 seg., un valor de 0,05 seg. respecto de la diferencia entre el valor promedio de los valores obtenidos en los ensayos y el valor de ajuste indicado en el dial de tiempos.

Para el rango de 1,7 a 5 seg. esta diferencia no será mayor del 3%.

Para la unidad instantánea la diferencia entre el promedio de los valores obtenidos y el valor requerido no excederá del 10%.

Se aceptará como error de precisión o repetibilidad, en el caso de la unidad temporizada, en el rango de 0 a 1,7 seg., los valores individuales obtenidos en los ensayos que no se aparten en más de 0,05 seg. del promedio mencionado.



Para el rango de 1,7 seg. esta diferencia no será mayor del 3%. Para la unidad instantánea los valores individuales obtenidos en los ensayos no se apartarán en más del 10% del promedio mencionado.

4.6 CONTROL DE LA CORRIENTE MÍNIMA DE OPERACIÓN

Este ensayo se realizará para observar los valores de corriente que provoquen la excitación y arranque del relé, tanto de la unidad temporizada como la de accionamiento instantáneo.

4.6.1 MODALIDAD DEL ENSAYO

Para la unidad temporizada se tomarán tres posiciones distintas de ajuste de corriente (dos extremas y una intermedia) y se medirá la corriente mínima de arranque del relevador.

Para la unidad instantánea se actuará con igual criterio. En ambos ensayos se realizará una triple medición para cada fase; con dichos valores se hallará el promedio correspondiente.

4.6.2 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Se realizará una observación del Error de Medición y otra del Error de Repetibilidad.

El Error de Medición estará montado en un valor menor o igual al 5% respecto de la diferencia entre el promedio de los valores medidos en el ensayo y el valor que indica el ajuste de corriente.

El Error de Repetibilidad no superará el 4% al comparar el promedio mencionado con cada uno de los valores individuales obtenidos en los ensayos.

4.7 OPERACIÓN CON MÁXIMA CORRIENTE

Se determinará con este ensayo el comportamiento integral del relé cuando es sometido a una condición extrema de intensidad de corriente, condición que se da para falla trifásica en 13,2 kV, siendo el valor de esta corriente 20 veces la nominal, de acuerdo a la relación del transformador de corriente utilizado.

4.7.1 MODALIDAD DE ENSAYO

Se ensayará la unidad instantánea y la temporizada.

1) Para el ensayo de la unidad instantánea se preparará el relé en condiciones normales de trabajo, con la unidad de accionamiento instantáneo habilitada.

Se aplicará una intensidad de corriente 20 veces la nominal. Se hará lo propio para cada una de las fases.

2) Para los relés de tiempo independiente se ajustará la corriente en un valor de 1,5 veces la corriente nominal y el temporizador en 1,5 seg, con la tensión auxiliar de 110 V C.C. y el accionamiento instantáneo bloqueado.

Para los relés de tiempo dependiente se ajustará la corriente en un valor de 1,5 la corriente nominal y el temporizador en la curva característica N°1 estando el accionamiento instantáneo bloqueado.

Se verificará el tiempo de desenganche cuando circule una intensidad de corriente 20 veces la nominal. Se repetirá para cada una de las fases.

Se repetirán los dos tipos de ensayos alternativamente en cinco oportunidades.

4.7.2 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

El tiempo de operación en las pruebas deberá ser el indicado en el dial de tiempos, admitiéndose las siguientes tolerancias:



- Para la unidad instantánea la diferencia entre el promedio de los valores de tiempos medidos por ensayo y el valor garantizado no excederá de $\pm 10\%$.
 - Para la unidad temporizada esa diferencia no excederá de $\pm 0,05$ seg.
 - Los valores individuales obtenidos en los ensayos no se apartarán de $\pm 10\%$, en la unidad instantánea y de $\pm 0,05$ seg en la unidad temporizada, del promedio anteriormente indicado. Luego de los ensayos con máxima corriente se realizará un ensayo de mínima corriente de operación.
- Se considerará defectuosa toda unidad que no cumpla con las exigencias anteriormente solicitadas.

4.8 RELACIÓN DE RECAÍDA

A fin de minimizar la posibilidad de permanencia en una condición de casi operación, cuando la corriente de falla baja a un valor menor que el ajuste, después que la operación ha comenzado, resulta útil que la relación de recaída sea alta. La relación de recaída estará ligada con la condición por la cual, luego de una excitación del relé, éste volverá a su condición inicial de no excitado.

Se puede desarrollar este tema consultando la norma IEC N° 255-1-00 del año 1975 o la versión anterior N° 255-2 del año 1969.

4.8.1 MODALIDAD DE ENSAYO

Se realizará este ensayo para la unidad temporizada con un ajuste de 1,5 veces el valor de la intensidad nominal y una temporización de 1,5 seg.

Se excitará el relé con la valija de ensayos monofásicos, pero no se habilitará el contacto de desenganche sobre ésta. Una vez excitado el relé se regulará la intensidad de corriente, disminuyéndolo lentamente hasta observar la desexcitación del relé.

El cociente entre ese valor de corriente y el valor de arranque definirá la relación de recaída que podrá expresarse en forma porcentual o por unidad.

4.8.2 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Se considerará satisfactorio una relación de recaída o Reset mayor o igual al 80%.

4.9 MEDICIÓN DEL CONSUMO

Se medirá el consumo en las siguientes condiciones: 1) Reposo; 2) Excitación; 3) Operación. Tanto en el circuito de medición como en el auxiliar.

Para los circuitos de medición se empleará el valor nominal de diseño, pudiendo ajustarse el temporizador en un valor típico de funcionamiento.

Para estos circuitos y en la condición de excitación se podrá adoptar un valor igual al 95% de la corriente de excitación en régimen permanente.

Para el circuito auxiliar se hallará el consumo entre los límites exigidos para la fuente auxiliar.

Para estas pruebas se tomará como referencia la Norma IEC N° 255-3 del año 1971.

4.9.1 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Se considerará satisfactorio un consumo de 10 VA con magnitudes de energización nominal.



4.10 MEDICIÓN DE LA INTENSIDAD LÍMITE TÉRMICA Y DINÁMICA

Este ensayo no destructivo permitirá verificar la condición exigida por la Empresa y ofrecida por el fabricante de los valores máximos que el relé podrá admitir sin interrupción satisfaciendo las condiciones de sobreelevación de temperatura.

El límite térmico será el valor más elevado de corriente (valor eficaz) que el relé podrá admitir durante un tiempo corto y en condiciones especificadas sin sufrir degradaciones permanentes de sus características especificadas debido al sobrecalentamiento.

El límite dinámico será el valor más elevado de corriente (valor pico) que el relé podrá admitir durante un tiempo corto y en condiciones especificadas sin sufrir degradaciones permanentes de sus características especificadas, debido a los efectos dinámicos.

4.10.1 MODALIDAD DEL ENSAYO

En términos prácticos el ensayo se realizará con las magnitudes ofrecidas por el fabricante, siempre que sean más rigurosas que las condiciones solicitadas por la EPEC.

De acuerdo con la Norma 255-3 del año 1971.

Se aplicará el valor garantizado durante 1 seg para el ensayo de Intensidad Límite Térmica y medio ciclo de la onda sinusoidal nominal para el de Intensidad Límite Dinámica.

Se empleará el equipo regulador utilizado en el ensayo de Operación con Máxima Corriente. Los tiempos se ajustarán con la unidad temporizada, bloqueando la unidad instantánea. Se repetirá el ensayo para cada fase.

4.10.2 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Se considerará satisfactoria la prueba cuando el relé presente las mismas condiciones de diseño y comportamiento que las de referencia después de completar los ensayos mencionados.

4.11 ENSAYOS MECÁNICOS

Se verificará la rigidez mecánica de las partes móviles y fijas de modo que aseguren una larga vida útil al relé. También se incluirá una verificación de hermeticidad.

La norma de referencia es la publicación IEC N° 68-2-6 del año 1970.