



En el N° 37 de Electro Instalador aclaramos el significado de las diferentes capacidades de ruptura que la Norma IEC 60898 define para los pequeños interruptores automáticos (PIA).

Hoy avanzaremos un paso más tratando de definir las diferentes capacidades de ruptura que la Norma IEC 60947-2 define para los interruptores automáticos (IA).

Continuando con el artículo del número anterior ampliaremos hoy los conceptos relacionados con la capacidad de ruptura de los interruptores automáticos. En este caso incurriremos en los interruptores automáticos (IA) que responden a IEC 60947-2 y se definirán los conocidos I_{CU} e I_{CS} . Mencionaremos también que se entiende por materiales de clase I, clase II y clase III.

(2.15.1 de IEC 60947-2) Poder de corte último (o límite) en cortocircuito

Es el poder de corte para el cual las condiciones prescriptas según una secuencia de ensayos especificada (en la norma IEC 60947-2), **NO INCLUYE LA CAPACIDAD DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO PARA CONDUCIR PERMANENTEMENTE SU INTENSIDAD ASIGNADA.**

(2.15.2 de IEC 60947-2) Poder de corte de servicio en cortocircuito

Es el poder de corte para el que las condiciones prescriptas según una secuencia de ensayos especificada (en la norma IEC 60947-2), **INCLUYE LA CAPACIDAD DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO PARA CONDUCIR PERMANENTEMENTE SU INTENSIDAD ASIGNADA.**

(4.3.5.2.1 de IEC 60947-2) Poder asignado de corte último en cortocircuito (I_{CU}) (de un interruptor automático que cumple con IEC 60947-2).

El poder asignado de corte último en cortocircuito de un IA (interruptor automático) es el valor de poder de corte último en cortocircuito (ver 2.15.1) fijado por el fabricante para ese IA para la tensión asignada de empleo correspondiente, especificado en las condiciones definidas en 8.3.5 de IEC 60947-2. Se expresa, en kA, por el valor de la intensidad presunta de ruptura correspondiente (valor eficaz de la componente periódica en el caso de la corriente alterna). (ver aclaración 1)

(4.3.5.2.2 de IEC 60947-2) Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito (I_{CS}) (de un interruptor automático que cumple con IEC 60947-2).

El poder asignado de corte de servicio en cortocircuito de un interruptor automático es el valor de poder de corte de

Aclaración 1: Luego del ensayo, el IA puede no garantizar la continuidad de servicio, pero debe mantener:

- a) aislación en las dos posiciones (abierto y cerrado), y
- b) la operación de los disparadores de sobrecarga (el relé de protección contra las sobrecargas debe verificarse con una corriente igual a 2,5 veces la corriente de regulación).

En cualquier instalación, cuando no se emplea la protección de acompañamiento, la I_{CU} del interruptor automático siempre debe ser mayor o igual que la máxima corriente presunta de cortocircuito en el punto de la instalación donde se ubica el dispositivo de protección.

Cuando al interruptor automático no se le exige la continuidad de servicio luego de haber abierto dicha corriente máxima presunta en el lugar de instalación, la I_{CS} puede ser inferior a la I_{CU} .

Como hemos dicho en el anterior número de la revista, en los PIA al poder de corte último en cortocircuito se lo denomina I_{CN} .

Aclaración 2: El Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito (I_{CS}) (de un interruptor automático que cumple con IEC 60947-2) es el poder de corte para el que las condiciones prescriptas según la secuencia de ensayos especificada en la norma, incluyen la aptitud del interruptor automático para conducir permanentemente su intensidad asignada.

Luego del ensayo, el interruptor puede garantizar la continuidad de servicio, es decir que puede soportar la corriente asignada sin afectar el servicio.

En cualquier instalación, cuando no se emplea la protección de acompañamiento, la I_{CU} del interruptor automático siempre debe ser mayor o igual que la máxima corriente presunta de cortocircuito en el punto de la instalación donde se ubica el dispositivo de protección.

Cuando al interruptor automático se le exige la continuidad de servicio luego de haber abierto dicha corriente máxima presunta en el lugar de instalación, la I_{CS} no puede ser inferior a la corriente máxima presunta en dicho lugar.

Esto significa que si se adopta un interruptor con una I_{CU} igual a la corriente





servicio en cortocircuito (ver 2.15.2) fijado por el fabricante para ese interruptor automático, para la tensión asignada de empleo correspondiente, especificado en las secuencias de ensayos definidas en 8.3.4 de IEC 60947-2.

Se expresa, en kA, por el valor de la intensidad presunta de ruptura correspondiente a uno de los porcentajes especificados del poder asignado de corte último en cortocircuito I_{CU} , según la tabla 1 siguiente y redondeado al número entero más próximo. Puede también expresarse en % de I_{CU} (por ejemplo: $I_{CS} = 25\% I_{CU}$).

Como variante, cuando el poder asignado de corte de servicio en cortocircuito I_{CS} es igual a la intensidad asignada de corta duración admisible I_{CW} (véase apartado 4.3.5.4 de IEC 60947-2), puede expresarse por este valor en kA, a condición de que éste no sea inferior al valor mínimo correspondiente de la tabla 1.

Cuando I_{CU} sobrepasa los 200 kA para la categoría de selectividad A (antes categoría de empleo A) (véase apartado 4.4 de IEC 60947-2), o 100 kA para la categoría de selectividad B, el fabricante puede declarar 50 kA como valor de I_{CS} .

Tabla 1. Relaciones normales entre I_{CS} e I_{CU}

Categoría de selectividad A	Categoría de selectividad B
% de I_{CU}	% de I_{CU}
25	-
50	50
75	75
100	100

(ver aclaración 2)

(7.1 de AEA 91140 y 7.1 de IEC 61140) Materiales, equipos e instalaciones de Clase 0

Son materiales, equipos e instalaciones en los que sólo existe la medida de protección básica y en los que no existe medida de protección en caso de defecto.

(7.1.1) Aislación de “Materiales, equipos e instalaciones de Clase 0”

Todas las partes conductoras que no están separadas de las partes activas

peligrosas con, por lo menos una aislación básica, se deberán considerar como partes activas peligrosas.

Nota: Los equipos y aparatos Clase 0 están prohibidos en la República Argentina.

(7.2 de AEA 91140 y 7.2 de IEC 61140) Materiales, equipos e instalaciones de Clase I

Son materiales, equipos e instalaciones en los que la medida de protección básica es realizada por una aislación básica y en los que la medida de protección en caso de defecto es obtenida por la interconexión equipotencial de protección. (ver aclaración 3)

(7.2.1) Aislación de “Materiales, equipos e instalaciones de Clase I”

Todas las partes conductoras que no están separadas de las partes activas peligrosas con, por lo menos, una aislación básica, se deberán considerar como partes activas peligrosas. Esto también se aplica a las partes conductoras que están separadas por aislación básica, pero que están conectadas a partes activas peligrosas a través de componentes que no están diseñados para las mismas solicitaciones que las especificadas para la aislación básica.

(7.2.2) Interconexiones equipotenciales de protección en “Materiales, equipos e instalaciones de Clase I”

Las masas eléctricas deberán ser conectadas a la bornera o barra de equipotencialidad de protección.

Las masas eléctricas incluyen aquellas partes que están cubiertas sólo por pinturas, barnices, lacas y productos similares.

Las partes conductoras que pueden ser tocadas no son masas eléctricas si ellas están separadas de partes activas peligrosas por una separación de protección.

(7.2.3) Superficies accesibles de partes de material aislante en “Materiales, equipos e instalaciones de Clase I”

Si los materiales o equipos no están completamente cubiertos con partes conductoras, los requisitos siguientes son aplicables a las partes accesibles de material aislante.

máxima presunta, la I_{CS} deberá ser igual a la I_{CU} . En cambio si se adopta un interruptor con una I_{CU} mayor que la corriente máxima presunta la I_{CS} deberá ser como mínimo igual a la corriente máxima presunta.

Este concepto debe ser claramente conocido para seleccionar adecuadamente el interruptor principal: en esa aplicación es imprescindible adoptar un interruptor en el que la $I_{CS}=I_{CU}$, ya que en esa ubicación el interruptor tiene que poder seguir operando luego de abrir una corriente de cortocircuito.

Ese mismo criterio puede ser adoptado por el proyectista para otros interruptores, donde la continuidad de servicio, luego de la apertura de un cortocircuito cercana o igual a la máxima prevista, es esencial.

Aclaración 3: No se debe pensar que por la sola conexión de las masas al conductor de protección se garantiza la protección en caso de falla de aislación (protección contra los contactos indirectos). La conexión de las masas al conductor de protección puesto a tierra es condición necesaria pero no suficiente: se requiere un dispositivo de protección que "vea" la corriente de falla y desconecte automáticamente la alimentación.

Las superficies accesibles de partes de material aislante que:

- están diseñadas para ser empuñadas o asidas, o
 - son susceptibles de tener contacto con superficies conductoras capaces de transmitir un potencial peligroso, o
 - que pueden tener un contacto significativo (un área mayor que 50 mm x 50 mm) con una parte del cuerpo humano, o
 - serán empleadas en áreas o zonas donde la polución o contaminación es altamente conductora,
- deberán separarse de partes activas peligrosas por:
- doble aislación o aislación reforzada, o
 - aislación básica y apantallamiento de protección, o
 - una combinación de esas disposiciones.






viene de página 23

Todas las otras superficies accesibles de partes de material aislante deberán ser separadas de partes activas peligrosas con, por lo menos, aislación básica. Para los materiales y equipos destinados a ser parte de una instalación fija, la aislación básica deberá ser realizada, ya sea por el fabricante en el proceso de fabricación, ya sea por el instalador durante la instalación, según lo especificado por el fabricante o vendedor responsable en sus instrucciones.

Estas prescripciones se consideran cumplidas si las partes accesibles de material aislante proporcionan la aislación requerida.

Los comités técnicos pueden imponer requerimientos más severos que la aislación básica para ciertas partes accesibles de material aislante (por ejemplo que necesiten ser tocados frecuentemente, tales como dispositivos de maniobra u operación), tomando en cuenta el área de la superficie de contacto con el cuerpo humano.

(7.2.4) Conexión de un conductor de protección en "Materiales, equipos e instalaciones de Clase I" (7.2.4.1)

Los medios de conexión, salvo las fichas y tomacorrientes (que deben cumplir con sus normas de producto), deberán estar claramente identificados ya sea con el símbolo N° 5019 de IEC 60417-2 , o con las letras PE, o por la combinación bicolor de los colores verde y amarillo. La indicación no deberá.

- ser colocada sobre
- ni fijadas por

ornillos o arandelas u otros elementos que puedan ser removidos en el momento de efectuar la conexión de los conductores.

(7.2.4.2) En los materiales o equipos conectados mediante cables flexibles o cordones, se deberán tomar las medidas necesarias para que el conductor de protección del cable flexible, en caso de falla del mecanismo de retención, sea el último conductor en ser desconectado.

(7.3 de AEA 91140 y 7.3 de IEC 61140) Materiales, equipos e instalaciones de Clase II

Son materiales y equipos en los que

- la medida de protección básica es realizada por una aislación básica y

- la medida de protección en caso de defecto es obtenida por aislación suplementaria, o en los cuales

- las medidas de protección básica y de protección en caso de defecto son proporcionadas por una aislación reforzada.

(7.3.1) Aislación de "Materiales, equipos e instalaciones de Clase II"

(7.3.1.1) Las partes conductoras accesibles y las superficies accesibles de partes de material aislante deberán ser

- separadas de las partes activas peligrosas por una doble aislación o por una aislación reforzada, o

- diseñadas con disposiciones constructivas que proporcionen una protección equivalente, por ejemplo una impedancia de protección.

Para los materiales y equipos destinados a ser parte de una instalación fija, estos requerimientos se cumplirán cuando el material o equipo esté adecuadamente instalado.

Esto significa que la aislación (básica, suplementaria o reforzada) y la impedancia de protección, si corresponde, deberán ser realizadas, ya sea por el fabricante en el proceso de fabricación, ya sea por el instalador durante la instalación, según lo especificado por el fabricante o vendedor responsable en sus instrucciones.

Las disposiciones que aseguren una protección equivalente en caso de defecto pueden ser definidas por los comités técnicos junto con los requerimientos apropiados a la naturaleza de los materiales o equipos y a su aplicación.

Todas las partes conductoras que están separadas de partes activas peligrosas sólo por aislación básica o por

disposiciones constructivas que proporcionen una protección equivalente, deberán separarse de las superficies accesibles por aislación suplementaria o por disposiciones constructivas que ofrezcan una protección equivalente.

(7.3.1.2) Todas las partes conductoras que no están separadas de las partes activas peligrosas con, por lo menos, una aislación básica, se deberán considerar como partes activas peligrosas, es decir que ellas deben estar separadas de las superficies accesibles según 7.3.1.1.

(7.3.1.3) Las envolturas no deberán contener tornillos ni otros medios de fijación construidos en material aislante, cuando dichos tornillos u otros medios de fijación necesiten ser removidos durante la instalación y el mantenimiento y cuando el reemplazo de los mismos por tornillos o fijaciones metálicas pueda disminuir o perjudicar la aislación requerida.


(7.3.2) Equipotencialidad de protección en "Materiales, equipos e instalaciones de Clase II"


Las partes conductoras que puedan ser tocadas y las partes conductoras intermedias no deberán ser conectadas intencionalmente por ningún medio o dispositivo de conexión a un conductor de protección.

(7.3.2.1) Si los materiales o los equipos son equipados con medios o dispositivos para el mantenimiento de la continuidad del conductor equipotencial de protección, pero en todos los otros aspectos es construido como equipo de Clase II, tales medios o dispositivos deberán ser

- aislados de las partes activas y de las partes conductoras accesibles del equipo por aislación básica y

- marcado como un material o equipo de Clase I.

El equipo o material no deberá ser marcado con el símbolo  indicado en 7.3.3.

continúa en página 26 





viene de página 24

(7.3.2.2) Los equipos o materiales de Clase II pueden ser equipados con dispositivos para la conexión a la tierra funcional (distinta de la tierra de protección), sólo cuando tal necesidad es reconocida por la correspondiente norma IEC del equipo.

Tal medio o dispositivo de conexión deberá estar aislado de las partes activas por una doble aislación o por una aislación reforzada.

(7.3.3) Marcación en “Materiales, equipos e instalaciones de Clase II”

Los equipos y materiales de Clase II deberán marcarse con el símbolo gráfico □ N° 5172 de IEC 60417-2, colocado adyacente a la información relativa a la alimentación, por ejemplo sobre la placa de datos técnicos, de tal forma que resulte obvio que el símbolo es parte de la información técnica y que no pueda ser confundido con el nombre del fabricante o con otra marca de identificación.

(7.4 de AEA 91140 y 7.4 de IEC 61140) Materiales y equipos Clase III

Son materiales y equipos en los que la confiabilidad se basa en la limitación de la tensión a una MBT (ELV), como protección básica y en los que no se proporciona protección en caso de defecto.

(7.4.1) Tensiones en “Materiales y equipos Clase III”

(7.4.1.1) Los materiales y equipos deberán ser diseñados para una tensión nominal máxima que no exceda 50 Vca o 120 Vcc (sin ondulación).

La corriente continua sin ondulación (ripple-free, lisa o sin ondulación) está definida convencionalmente como una corriente continua con un contenido de ondulación no superior al 10% de la componente continua. Los valores máximos para las tensiones alternas no sinusoidales están en estudio por IEC.

De acuerdo con la cláusula 411 de la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA, los equipos y materiales de Clase III son aceptados sólo para la conexión a sistemas o circuitos MBTS (SELV) o MBTP (PELV).

(7.4.1.2) Los circuitos internos pueden operar a cualquier tensión nominal que no exceda los límites especificados en 7.4.1.1.

(7.4.1.3) En caso de un defecto simple dentro de un equipo, la tensión de contacto permanente que puede aparecer o que puede ser generada, no excederá los límites especificados en 7.4.1.1.

(7.4.2) Equipotencialidad de protección en “Materiales y equipos Clase III”

Los equipos y materiales de Clase III no deberán ser provistos con un medio o dispositivo de conexión para un conductor de protección. Los equipos o materiales pueden, sin embargo, ser suministrados con medios o dispositivos para la conexión a tierra para fines funcionales (diferentes a la conexión a tierra con fines de protección), cuando tal necesidad es reconocida en la norma IEC correspondiente.

En ningún caso se deberá prever medida alguna en el equipo o material que permita la conexión de partes activas a tierra.

(7.4.3) Marcación en “Materiales y equipos Clase III”

Los equipos y materiales de Clase III deberán marcarse con el símbolo gráfico ◊ N° 5180 de IEC 60417-2. Este requerimiento no es aplicable si los medios de conexión a la fuente de alimentación son previstos y diseñados exclusivamente para una fuente o alimentación MBTS (SELV) o MBTP (PELV). ■

Por el Ing. Carlos A. Galizia
Consultor en Seguridad Eléctrica
Secretario del CE 10 “Instalaciones Eléctricas en Inmuebles” de la AEA



Ing. Carlos Galizia

Ingeniero electromecánico esp. en electricidad (FIUBA)
Matrícula COPIME N°3676

Consultor y auditor de instalaciones eléctricas de BT y MT y de seguridad eléctrica en instalaciones industriales, comerciales, de oficinas y de vivienda

Auditorías de instalaciones eléctricas industriales y dictado de cursos de capacitación in company sobre:

- Reglamento de instalaciones eléctricas de la AEA.
- Seguridad eléctrica en instalaciones industriales.
- Seguridad eléctrica y la protección contra choques eléctricos.
- Seguridad eléctrica y la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Seguridad eléctrica y las instalaciones de puesta a tierra.
- Seguridad eléctrica y los tableros eléctricos.



San Lorenzo 2386 (CP 1636) Olivos - Provincia de Buenos Aires - República Argentina
Tel-Fax 011 4799-5623 Celular 011 15 5122-6538 - E-mail: cgalizia@fibertel.com.ar - cgalizia@gmail.com

