



Continuando con esta serie de artículos hoy ampliaremos el concepto ya definido de Poder de corte último I_{cn} en cortocircuito de un pequeño interruptor automático PIA, pondremos en blanco sobre negro que se entiende hoy por piel seca, húmeda y mojada, cuál es la condición normal de una instalación y cual es la condición de una instalación en la que se presenta la primera falla.

En el número anterior se definió el Poder de corte último I_{cn} en cortocircuito de un pequeño interruptor automático (PIA), a partir de 3.5.5.1 de IEC 60898 y se dijo que es el “Poder de corte para el cual las condiciones de funcionamiento prescriptas siguiendo una secuencia de ensayos especificada, NO INCLUYEN la aptitud del PIA para ser recorrido por una corriente igual a 0,85 veces la corriente de no disparo (I_{nt}), en el tiempo convencional”. (ver aclaración 1)

5.2.4 de IEC 60898

En esta cláusula de la Norma IEC 60898 se indica que “el Poder de corte asignado (I_{cn}) de los PIA es el valor eficaz del Poder de corte último (o límite) asignado al PIA por el fabricante. Asimismo se indica que, a un poder de corte asignado dado (I_{cn}), le corresponde un poder de corte de servicio en cortocircuito determinado (I_{cs}), existiendo una relación entre ambos (factor k) dada en la siguiente tabla (Tabla 18 de IEC 60898)”:

I_{cn}	$k = I_{cs} / I_{cn}$
$I_{cn} \leq 6000 \text{ A}$	1
$6000 \text{ A} < I_{cn} \leq 10000 \text{ A}$	0,75 ^a
$I_{cn} > 10000 \text{ A}$	0,5 ^b

^a valor mínimo de I_{cs} : 6000 A
^b valor mínimo de I_{cs} : 7500 A

(ver aclaración 2)

¿Cuántas veces hablamos de ambientes secos, húmedos o mojados y cuantas otras veces mencionamos piel seca, húmeda y mojada? En los siguientes párrafos indicaremos que se dice a nivel de la Reglamentación AEA 90364 (Sección 771 y Capítulo 51 de la Parte 5) y de las Normas IEC.

771-B.1 RAEA: Locales húmedos

Son aquellos locales donde las instalaciones eléctricas están sometidas en forma permanente a los efectos de la condensación de la humedad ambiente con formación de gotas.

(ver aclaración 3)

512.2.4 (Tabla 51.1) RAEA: Condición o estado: Seco o Húmedo; resistencia del cuerpo: Normal (BB1)

Esta condición corresponde a la cir-

continúa en página 26

Aclaración 1: Esa definición hay que complementarla con lo que se indica en el artículo siguiente.

Aclaración 2: El valor de la capacidad de ruptura en cortocircuito (I_{cn}) de un PIA se indica en el frente del interruptor por un rectángulo dentro del cual se indica dicho valor en amperes.

Así por ejemplo, un PIA en cuyo frente se lea:

4500

significa que tiene una poder de corte (en cortocircuito) $I_{cn} = 4500 \text{ A}$, y como es inferior a 6000 A , $k=1$, lo cual significa que $I_{cs} = 4500 \text{ A}$.

En otro ejemplo imaginemos un PIA en cuyo frente se lea:

10000

Eso significa que ese PIA tiene una capacidad de ruptura o poder de corte (en cortocircuito) $I_{cn} = 10000 \text{ A}$, y como $6000 \text{ A} < I_{cn} \leq 10000 \text{ A}$, $k=0,75$ lo cual significa que $I_{cs} = 7500 \text{ A}$.

Finalmente tenemos un PIA en el que se lee:

20000

Eso significa que tiene una capacidad de ruptura (en cortocircuito) $I_{cn} = 20000 \text{ A}$, y como $I_{cn} > 10000 \text{ A}$, $k=0,5$, lo que da como resultado que $I_{cs} = 10000 \text{ A}$.

Aclaración 3: En la cláusula 771.18.2 se indica que “Local seco (Clasificación AD1) es un lugar en el cual las paredes no muestran generalmente trazas de agua, pero pueden aparecer en cortos períodos, por ejemplo en forma de vapor, y que se seca rápidamente por ventilación”, y que “Local húmedo (Clasificaciones AD2 y AD3) es un lugar con posibilidad de caída vertical de agua o caída de agua pulverizada, con ángulo superior a 60° con respecto a la vertical”.

Aclaración 4: En la cláusula 771.18.2 se indica que “Local mojado (Clasificaciones AD4, AD5 y AD6): es un lugar con posibilidad de proyecciones o chorros de agua en todas direcciones”.

Aclaración 5: Se considera que estas instalaciones no estarán expuestas a los chorros de agua con presión suficiente como para producir un caudal mínimo de $12,5 \text{ l/min}$ (IPX5) ni a chorros de agua o proyecciones con presión suficiente como para producir un caudal mínimo de 100 l/min (IPX6).





viene de página 24

cunstancia en la que la piel está seca o húmeda, el suelo presenta una resistencia importante e incluye la presencia de calzado y las personas se encuentran dentro de un lugar seco o húmedo.

771-B.2 RAEA: Locales mojados

Son aquellos locales donde las instalaciones eléctricas están expuestas en forma permanente o intermitente a la acción directa del agua proveniente de salpicaduras y proyecciones. (ver aclaraciones 4 y 5)

512.2.4 (Tabla 51.1) RAEA: Condición o estado: Mojado; resistencia del cuerpo: Baja. (BB2)

Esta condición corresponde a la circunstancia en la que la piel está mojada, el suelo presenta una resistencia baja, las personas se encuentran dentro de un lugar mojado y no se toma en cuenta la presencia de calzado.

Más recientemente, IEC 60479-1 que trata de "Effects of current on human beings and livestock" (Efectos de la Corriente en los seres humanos y en los animales domésticos) introdujo las definiciones de lo que se entiende por piel seca, piel mojada y piel mojada con agua salada para los ensayos realizados sobre animales, cadáveres de seres humanos y personas vivas para conocer la impedancia del cuerpo a diferentes tensiones, con diferentes grados de humedad y con electrodos de diferente tamaño:

3.1.7 de IEC 60479-1 Piel en condición seca:

Condición de la superficie de contacto de la piel de una persona viva en reposo, con relación a la humedad, bajo condiciones ambientales de interior normales;

3.1.8 de IEC 60479-1 Piel en condición mojada (con agua de canilla):

Condición de la piel, cuya superficie de contacto se somete durante 1 minuto al agua del suministro público (agua de la canilla) (resistencia media $\rho=3500 \Omega$ cm, pH=7 a 9);

3.1.9 de IEC 60479-1 Piel en condición mojada con agua salada:

Condición de la piel, cuya superficie de contacto se somete durante 1 minuto a una solución del 3 % de NaCl en agua (resistencia media $\rho = 30 \Omega$ cm, pH = 7 a 9). En estas condiciones se supone que la condición de la piel mojada con agua salada, simula la condición de la piel de una persona que transpira o de una persona después de la inmersión en agua de mar.

(VEI 195-06-21) Ambiente no conductor (VEI 826-12-36) (3.11 de AEA 91140)

Disposición por la cual una persona o un animal en contacto con una masa eléctrica, que se ha convertido en una parte activa peligrosa, está protegida por la elevada impedancia del ambiente o entorno (por ejemplo paredes y pisos aislantes) y por la ausencia de partes conductoras puestas a tierra.

Según 5.2.7 de AEA 91140, un ambiente no conductor debe presentar una impedancia mínima frente a tierra de:

- 50 k Ω si la tensión nominal de la red no excede los 500 Vca o cc;
- 100 k Ω si la tensión nominal de la red es superior a 500 Vca o cc e inferior a 1000 Vca o 1500 Vcc (los valores de ca para frecuencias de hasta 100 Hz). (ver aclaración 6)

(VEI 826-16-06) Aparato o equipo estacionario; aparato o equipo semifijo

Aparato instalado en una posición fija, o equipo eléctrico no provisto con asa o manija para el transporte y que tiene una masa (inercial) tal que no puede ser movido fácilmente. El valor de esta masa es de 18 kg en las normas IEC relativas a los aparatos electrodomésticos.

(VEI 826-16-07) Aparato o equipo fijo; equipo instalado en forma fija

Equipo eléctrico sujeto a un soporte o fijado de otro modo en una ubicación específica.

Aclaración 6: Los métodos de medición de la resistencia de aislación de paredes y pisos están indicados en el Capítulo 61 de la Reglamentación AEA 90364.

Aclaración 7: La designación de categorías de empleo se completa con el sufijo A o con el sufijo B según que los empleos previstos precisen de maniobras frecuentes o de maniobras no frecuentes.

Las categorías de empleo que utilizan el sufijo B son adecuadas para los aparatos que, por razón de su diseño o de su utilización sólo están previstos para maniobras no frecuentes. Este podría ser el caso de un seccionador que sólo se maniobra para efectuar un seccionamiento durante los trabajos de mantenimiento. No se debe confundir la utilización de los sufijos A o B con las categorías de empleo A y B de los interruptores automáticos.

Aclaración 8: La categoría de empleo (o categoría de utilización o de servicio) se emplea para caracterizar la aplicación y solicitud de los aparatos de maniobra. Cada categoría de empleo se identifica por las características siguientes:

- 1 - Valores de las corrientes de conexión/desconexión como un múltiplo de la corriente asignada de servicio.
- 2 - Valores de la tensión como múltiplo de la tensión asignada de servicio.
- 3 - Valores del factor de potencia o de la constante de tiempo.
- 4 - Comportamiento en caso de cortocircuito
- 5 - Selectividad

Aclaración 9: Las reglas de accesibilidad para las personas comunes pueden diferir de aquellas establecidas para las personas instruidas o capacitadas eléctricamente (BA4 y BA5) y también pueden variar para diferentes productos y lugares.

Aclaración 10: Para las instalaciones, redes, materiales y equipos de alta tensión (tensiones superiores a 1 KV), el ingreso a la zona peligrosa es considerado como equivalente al contacto con partes activas peligrosas.





(VEI 826-16-04) Aparato o equipo móvil

Aparato o equipo eléctrico que puede ser desplazado mientras está en funcionamiento u operación, o que puede ser fácilmente movido de un lugar a otro mientras está conectado a la alimentación.

(VEI 826-16-05) Aparato o equipo portátil (de mano)

Aparato destinado a ser sostenido en la mano durante su uso normal.

(VEI 826-16-02) Aparatos de utilización (receptores o equipos que utilizan electricidad)

Materiales, componentes o equipos eléctricos destinados a convertir o transformar la energía eléctrica en otra forma de energía, por ejemplo energía luminosa, energía calorífica, energía mecánica, etc.

(VEI 441-17-19) Categoría de empleo (para un aparato de maniobra o conexión o un fusible)

Conjunto de prescripciones especificadas referentes a las condiciones en las que el aparato de maniobra o conexión o el fusible deben cumplir su función, elegidas para representar un grupo característico de aplicaciones prácticas.

Las prescripciones especificadas pueden afectar, por ejemplo, a los valores de poderes de cierre, si corresponde, a los valores de poderes de corte y a otras características de los circuitos asociados y a las condiciones correspondientes de empleo y de comportamiento. (ver aclaraciones 7 y 8)

(4 de AEA 91140, 4 de IEC 61140 y 771.18). Regla fundamental de protección contra los choques eléctricos

Las partes activas peligrosas no deberán ser accesibles y las masas eléctricas no deberán volverse activas peligrosas

a) ni en condiciones normales (funcionando en la forma prevista o en el uso proyectado y en ausencia de defecto),

b) ni en las condiciones de defecto simple.

La protección en las condiciones normales es proporcionada o asegurada por la protección básica y la protección en las condiciones de defecto simple es proporcionada o asegurada por una protección en caso de defecto.

Las medidas de protección reforzadas aseguran la protección en ambos casos. (ver aclaraciones 9 a 13)

(3.13 de ISO/IEC Guide 51) Uso Proyectado

Uso proyectado, es el uso de un producto, un proceso o un servicio de acuerdo con la información proporcionada por el proveedor.

(2.7 de IEC Guide 104) Condición normal

Es la condición en la cual todos los medios de protección están intactos. (ver aclaración 14)

(2.8 de IEC Guide 104) Condición de defecto simple o de primer defecto

Es la condición en la cual un medio de protección contra los peligros está defectuoso o se presenta un defecto que puede causar un peligro.

(4.2 de AEA 91140) Condiciones de defecto simple

Se considerarán defectos simples aquellos que

- causan que una parte activa o viva, accesible y no peligrosa se vuelva una parte activa peligrosa (por ejemplo en razón de una falla en la limitación de la corriente de contacto en régimen permanente y de la carga eléctrica),

- causan que una masa eléctrica que no está activa o viva en condiciones normales se vuelva (peligrosamente) activa (por ejemplo debido a una falla entre la aislación básica y las masas),

- causan que una parte activa peligrosa se torne accesible (por ejemplo por falla mecánica de una envolvente). (ver aclaración 15) ■

Aclaración 11: Ver más abajo la definición de “Uso proyectado”, “Condición normal” y “Condición de defecto simple o de primer defecto”.

Aclaración 12: Con el fin de satisfacer la regla fundamental de protección contra los choques eléctricos en las condiciones normales, es necesaria una protección básica. Para las instalaciones, equipos y sistemas de baja tensión, la protección básica corresponde generalmente a la protección contra los contactos directos empleada en la Reglamentación AEA 90364.

Aclaración 13: Para satisfacer la regla fundamental en condiciones de defecto simple, es necesaria una protección en caso de defecto. Esta protección puede ser realizada por

a) una medida de protección adicional, independiente de la medida de protección básica o,

b) una medida de protección reforzada que proporciona a la vez protección básica y protección en caso de defecto

tomando en cuenta todas las influencias apropiadas. Para las instalaciones, redes, materiales y equipos de baja tensión, la frase “protección en caso de defecto” corresponde generalmente para la Reglamentación AEA 90364 a la protección contra los contactos indirectos, fundamentalmente cuando se produce una falla de la aislación básica.

Aclaración 14: Cuando se habla de los medios de protección se trata de los medios de protección contra los contactos directos.

Aclaración 15: Para instalaciones, redes, sistemas y equipos de baja tensión, la protección en caso de defecto corresponde generalmente, en la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA y en IEC 60364-4-41, a la protección contra los contactos indirectos, fundamentalmente en lo que respecta a la falta o a la falla de la aislación básica.

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

