



En el número anterior desarrollamos una serie de definiciones y conceptos, que continúan en este número. Varios de los conceptos definidos, a veces son mal empleados y otras mal interpretados.

Entre ellos podemos citar el mal empleo de “corriente de fuga” que muchas veces se la confunde con “corriente de defecto” o el concepto de “fibrilación” que se lo asocia con el corazón cuando en realidad es aplicable a cualquier músculo, cuyas fibras pueden “fibrilar” y la lista puede seguir.

Dentro del listado que nos ofrece el Vocabulario Electrotécnico Internacional, incursionaremos en conceptos como “electrocución” para lo cual nos apoyaremos en la definición de “choque eléctrico” dada en el artículo anterior, “doble aislación”, “cortocircuitos” y otros.

(VEI 195-02-35) Envoltente o envoltura (VEI 826-12-20)

Es un alojamiento que proporciona el tipo y grado de protección apropiado para la aplicación prevista.

(Ver aclaración 1)

(VEI 195-06-13) Envoltente o envoltura eléctrica (VEI 826-12-21)

Envoltura que proporciona protección contra los riesgos previsibles creados por la electricidad.

(VEI 195-06-14) Envoltente o envoltura de protección (eléctrica) (VEI 826-12-22)

Envoltura eléctrica que rodea las partes internas de los equipos o materiales para impedir el acceso a las partes activas peligrosas desde cualquier dirección. *(Ver aclaración 2)*

(VEI 195-06-15) Barrera de protección (eléctrica) (VEI 826-12-23)

Parte que proporciona protección contra los contactos directos en todas las direcciones habituales de acceso.

(VEI 195-03-03) Fibrilación

Contracciones repetidas y no coordinadas de fibras musculares individuales. *(Ver aclaración 3)*

(VEI 195-03-04) Fibrilación cardíaca

Fibrilación de los músculos de una o más cavidades del corazón que provoca una alteración de la función cardíaca.

(VEI 195-03-05) Fibrilación ventricular

Fibrilación cardíaca, limitada a los ventrículos, que provoca una deficiencia circulatoria, seguida de paro cardíaco.

(VEI 195-03-06) Electrocución

Choque eléctrico mortal.

(VEI 191-05-01) Avería o Defecto [en inglés fault y en francés défaut]

Es el estado de un elemento caracterizado por la ineptitud para realizar una función requerida, excluida la ineptitud

Aclaración 1: También se define en el VEI 441-13-01 dedicado a aparatos de maniobra, de comando y fusibles lo siguiente:

“Envoltura (de un conjunto).

Parte de un conjunto que proporciona un grado de protección especificado a los materiales o equipos contra ciertas influencias externas y un grado de protección especificado contra la proximidad o el contacto con las partes activas o contra el contacto con piezas en movimiento”.

Aclaración 2: En la Norma AEA 91140 se indica que “además, una envoltura proporciona generalmente protección contra influencias internas o externas, por ejemplo, ingreso de polvo o agua o una protección contra daños mecánicos”.

El grado de protección contra el ingreso de polvo o agua o contra la proximidad o el contacto con las partes activas o contra el contacto con piezas en movimiento se define en la Norma IEC 60529 mediante la codificación IP (International Protection), por ejemplo IP 2X, IP XXB, IP 67, etc. La última edición de la Norma IEC 60529 es la 2.1 del año 2001.

La Norma IRAM 2444 que se ocupa de este tema difiere en algunos conceptos y no contiene otros, y eso se debe a que es una norma que no ha sido actualizada y ha quedado muy rezagada ya que es del año 1982. Se basó en la primera edición de la Norma IEC 60529 de 1976.

La protección contra los daños (impactos) mecánicos se expresa mediante el código IK (Norma IEC 62262 del año 2002). En IRAM 2444 la protección contra los daños mecánicos se expresa mediante un tercer dígito aplicado al índice IP. Ese tercer dígito se incorporó al IP en 1986 tomando como base una Norma francesa vigente en ese momento, la norma NF-C 20010.

Aclaración 3: Observemos una diferencia importante entre el DRAE y el VEI.

Para el DRAE Fibrilación es “Contracción espontánea e incontrolada de las fibras del músculo cardíaco”, mientras que para el VEI la “fibrilación” puede presentarse en las fibras de cualquier músculo. Por esa razón el VEI define en forma específica la Fibrilación cardíaca.

También es interesante tener en cuenta el significado de “contracción” que según el DRAE significa “Acción y efecto de contraer o contraerse” y “contraer” es “Estrechar, juntar algo con otra cosa”. o “Reducirse a menor tamaño”.



debida al mantenimiento preventivo u otras acciones programadas, o a una carencia de medios exteriores. (Ver aclaración 4)

Nota: A menudo una avería es la consecuencia de una falla del propio elemento, pero puede existir sin falla previa.

(VEI 191-04-01) Falla [en inglés failure y en francés défaillance]

Cese de la aptitud de un elemento para realizar una función requerida. (Ver aclaración 5)

Nota 1: Después del defecto de un elemento, éste se encuentra en **estado de falla**.

Nota 2: Un defecto es un **suceso**; una **falla** es un **estado**.

Nota 3: El concepto de defecto, tal como está definido, no se aplica a elementos constituidos exclusivamente de software.

Nota 4: A menudo una falla es la consecuencia de un defecto del propio elemento, pero puede existir sin defecto previo.

Nota 5: En la práctica los términos defecto y falla suelen utilizarse como sinónimos.

(2.7 de IEC Guide 104) Condición normal

Es la condición en la cual todos los medios de protección están intactos.

(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 presenta un defecto susceptible de provocar un peligro.

Nota: Si una condición de primer defecto genera inevitablemente una o varias otras condiciones de defecto, todas son consideradas como una sola condición de primer defecto.

(VEI 826-16-03) Aparato de comando y conexión [En Francia “appareillage”, en inglés (Europa) “switchgear and controlgear” y en España “aparamenta”]

Material, componente, dispositivo o equipo eléctrico destinado a ser conectado a un circuito eléctrico con el fin de realizar una o varias de las siguientes funciones: protección, comando, seccionamiento, conexión.

(VEI 441-11-01) Aparatos de comando y conexión [En francés “appareillage”, en inglés (Europa) “switchgear and controlgear” y en España “aparamenta”]

Término general aplicable a los aparatos de conexión y a su combinación con aparatos de comando, de medida, de protección y de regulación asociados a ellos, así como a los conjuntos de tales aparatos con las conexiones, los accesorios y las envolventes correspondientes.

(VEI 441-11-02) Aparatos de conexión [En Francés “appareillage de conexión”, en inglés (Europa) “switchgear”]

Término general aplicable a los aparatos de conexión y a su combinación con aparatos de comando, de medida, de protección y de regulación asociados a ellos, así como a los conjuntos de tales aparatos con las conexiones, accesorios, envolventes y soportes correspondientes, destinados en principio a ser utilizados en el campo de la producción, transporte, distribución y de la transformación de la energía eléctrica.

(VEI 441-11-03) Aparatos de comando [En Francés “appareillage de commande”, en inglés (Europa) “controlgear”]

Término general aplicable a los aparatos de conexión y a su combinación con aparatos de comando, de medida, de protección y de regulación asociados a ellos, así como a los conjuntos de tales aparatos, con las conexiones, los accesorios, las envolventes y los soportes correspondientes, destinados en principio al control o comando de los aparatos que emplean energía eléctrica.

La contracción que quizás mejor conocemos es el “calambre” que está definido en el DRAE con tres acepciones como:

1. m. Contracción espasmódica, involuntaria, dolorosa y poco durable de ciertos músculos, particularmente de los de la pantorrilla.

2. m. Estremecimiento producido por una descarga eléctrica de baja intensidad.

3. m. Enfermedad caracterizada por el espasmo de ciertos grupos de músculos, generalmente de la mano, que dificulta o impide el ejercicio de la función de esta en algunas profesiones y oficios, como los de escribiente, telegrafista o pianista

Aclaración 4: Por ejemplo un contactor tuvo una avería en su aislación o un defecto de aislación (suceso) y se le ha quemado la bobina. El contactor perdió su capacidad de cerrar un circuito.

Aclaración 5: Por ejemplo el contactor anterior que tuvo una avería o un defecto (suceso) en su aislación ha quedado en condición de falla (estado).

Aclaración 6: En EEUU, en su Reglamento de instalaciones llamado NEC (National Electrical Code) a la “Corriente admisible (en forma permanente)” se la llama ampacity, que es traducida por ampacidad por los países de habla hispana que han adoptado el NEC, aún con matices o pequeñas diferencias. Para IEC es “(continuous) current-carrying capacity” en inglés o “courant (permanent) admissible” en francés.

Aclaración 7: Muchas veces se comete el error, aún en ámbitos especializados, de confundir la corriente de fuga con la corriente de falla o de defecto. Muchos equipos, aún funcionando en forma normal, sin fallas, producen corrientes que fugan por el conductor de protección siendo el ejemplo más común la corriente que circula por el PE debido a la presencia de un capacitor antiparasitario conectado entre un conductor de línea y el conductor de protección.

Aclaración 8: En el pasado se definía en el antiguo VEI 826-05-08 la “Corriente de cortocircuito (franco)” como “Sobreinintensidad producida por un defecto de impedancia despreciable entre dos conductores activos que presentan una diferencia de potencial en servicio normal”. Esta definición, hoy está anulada.

continúa en página 16 





viene de página 15

(VEI 441-14-01) Aparato de maniobra [En francés “appareil de conexión”, en inglés (Europa) “switching device”, en italiano “apparecchio di manovra”]

Aparato destinado a establecer o a interrumpir la corriente en uno o en varios circuitos eléctricos.

(VEI 441-14-02) Aparato mecánico de maniobra [En Francés “appareil mécanique de conexión”, en inglés (Europa) “mechanical switching device”, en italiano “apparecchio meccanico di manovra”]

Aparato de maniobra destinado a cerrar o abrir uno o varios circuitos eléctricos por medio de contactos separables.

Nota: *Todo aparato mecánico de maniobra puede ser designado en función del medio en el cual sus contactos se abren y se cierran, por ejemplo: aire, SF₆, aceite.*

(VEI 195-02-01 modificado) Toma de tierra; electrodo de tierra (VEI 826-13-05)

Parte conductora que puede estar incorporada en el suelo o en un medio conductor particular, por ejemplo concreto o coque, en contacto eléctrico con la Tierra.

(VEI 195-02-01) Toma de tierra; electrodo de tierra

Parte conductora que puede estar incorporada en un medio conductor particular, por ejemplo concreto o coque, en contacto eléctrico con la Tierra.

(VEI 195-02-02) Toma de tierra independiente; electrodo de tierra independiente (VEI 826-13-07)

Toma de tierra suficientemente alejada de otras tomas de tierra, de forma tal que su potencial eléctrico no sea sensiblemente afectado por las corrientes eléctricas entre la Tierra y los otros electrodos de tierra.

(VEI 195-02-31) Borne de tierra

Terminal o borne incorporado en un equipo o dispositivo que tiene como objetivo ser conectado eléctricamente con la instalación de puesta a tierra.

(VEI 195-02-32) Barra o bornera o terminal de equipotencialidad (VEI 826-13-34)

Borne (o terminal o barra) con que viene provisto un dispositivo, material o equipo y que está destinado a ser conectado eléctricamente a la red de interconexión equipotencial.

(VEI 195-02-33) Barra o bornera o terminal principal de tierra (VEI 826-13-15)

Barra o bornera (juego de bornes) o terminal (o juego de terminales) que forma parte de la instalación de puesta a tierra de una instalación y hace posible la conexión eléctrica de un cierto número de conductores con propósitos de puesta a tierra.

(VEI 195-02-03) Conductor de puesta a tierra

Conductor que proporciona un camino conductor, o parte de un camino conductor, entre un punto dado de una red, de una instalación o de un componente eléctrico y una toma de tierra.

(VEI 195-02-03 modificado) Conductor de puesta a tierra (VEI 826-13-12)

Conductor que proporciona un camino conductor, o parte de un camino conductor, entre un punto dado de una red, de una instalación o de un componente eléctrico y una toma de tierra o una red de tomas de tierra.

Nota: *En la instalación eléctrica de un inmueble, el “punto dado” es generalmente la barra (o borne) principal de tierra y el conductor de puesta a tierra interconecta este punto con el electrodo de tierra (toma de tierra) o con la red de electrodos de tierra.*

(VEI 195-02-09) Conductor de protección (identificación: PE) (VEI 826-13-22)

Conductor previsto con fines de seguridad, por ejemplo protección contra los choques eléctricos.

Nota: *En una instalación eléctrica, el conductor identificado como PE es normalmente también considerado como conductor de puesta a tierra de protección (ver VEI 826-13-23)*

(VEI 195-02-11) Conductor de puesta a tierra de protección (VEI 826-13-23)

Conductor de protección previsto para realizar la puesta a tierra de protección.

(VEI 195-02-15) Conductor de puesta a tierra funcional (VEI 826-13-28)

Conductor de puesta a tierra empleado para proveer puesta a tierra funcional.

(VEI 195-02-10) Conductor de interconexión equipotencial de protección (VEI 826-13-24)

Conductor de protección previsto para realizar una interconexión equipotencial de protección.


(VEI 195-02-16) Conductor de interconexión equipotencial funcional (VEI 826-13-29)

Conductor previsto para realizar una interconexión equipotencial funcional.

(VEI 195-02-18) Conductor de puesta a tierra de protección y de interconexión equipotencial funcional

Conductor que combina las funciones de conductor de puesta a tierra de protección y de conductor de interconexión equipotencial funcional.

continúa en página 18

Aclaración 9: Los equipos de doble aislación son equipos de aislación Clase II y deben estar marcados con el símbolo  que corresponde al símbolo gráfico N° 5172 de IEC 60417.

Para la Reglamentación AEA 90364, las siguientes instalaciones se consideran de doble aislación o de aislación reforzada (“aislación de las partes activas peligrosas que proporciona un grado de protección contra los choques eléctricos equivalente a la doble aislación”. Ver Parte 1 en la edición Nro. 33 del mes de Mayo 2009):

a) cables que además de su aislación básica (reforzada) tengan una cubierta o envoltura aislante y en los que su tensión nominal sea por lo menos de un valor doble que la tensión respecto a tierra de la instalación utilizadora (tales como los cables de 1 kV y de 1,1 kV que cumplen con las normas IRAM 2178, 2268 ó 62266 en instalaciones de 400/230 V).

El cable no deberá tener ninguna cubierta, armadura o pantalla metálica.

b) conductores aislados unipolares (sin cubierta o envoltura) instalados en conductos aislantes normalizados (cañería, conducto, cablecanal, etc.).

Los conductos deben cumplir con las normas mencionadas en la Reglamentación, por ejemplo IEC 61386 para cañerías plásticas o IEC 61084 para cablecanales plásticos, debiendo ser en todos los casos autoextinguibles.

En la Reglamentación AEA 90364 cuando se trata el tema Tableros se habla de Tableros de “Aislación total” siendo la “Aislación total” equivalente a la doble aislación o a la aislación Clase II, siguiendo el criterio de la Norma IEC 60439 de tableros.





viene de página 16

(VEI 195-02-17) Conductor de puesta a tierra de protección y de puesta a tierra funcional

Conductor que combina las funciones de conductor de puesta a tierra de protección y de conductor de puesta a tierra funcional.

(VEI 195-02-08) Conductor de línea (VEI 826-14-09)

Conductor bajo tensión en servicio normal (o energizado en servicio normal) y capaz de contribuir a la transmisión o distribución de la energía eléctrica, pero que no es un conductor neutro ni un conductor de punto medio.

Antiguamente llamado conductor de fase, definición que en la actualidad está desaconsejada.

(VEI 195-06-03) Contacto directo (VEI 826-12-03)

Contacto eléctrico de las personas o los animales (domésticos o de cría) con partes activas.

(VEI 195-06-04) Contacto indirecto (VEI 826-12-04)

Contacto eléctrico de las personas o los animales (domésticos o de cría) con masas eléctricas (partes conductoras accesibles) que se han puesto activas o bajo tensión a continuación de una falla o defecto.

(VEI 826-11-13) Corriente admisible (en forma permanente)

Valor máximo de corriente eléctrica que puede ser transportado (que puede circular) continuamente (en forma permanente) por un conductor, por un dispositivo o por un aparato, bajo condiciones determinadas, sin que su temperatura de régimen permanente supere un valor especificado. (Ver aclaración 6, pág. 15)

(VEI 826-11-11) Corriente de falla o corriente de defecto

Corriente que circula a través de un punto dado de falla como resultado de un defecto de aislación.

(VEI 195-05-15) Corriente de fuga (VEI 826-11-20)

Corriente eléctrica que, en condiciones normales de funcionamiento o servicio, circula a través de un camino eléctrico no deseado. (Ver aclaración 7, pág. xx)

(VEI 195-05-18) Corriente de cortocircuito (VEI 826-11-16)

Corriente eléctrica en un cortocircuito determinado. (Ver aclaración 8, pág. xx)

(VEI 826-14-10) Cortocircuito (VEI 195-04-11)

Camino conductor accidental o intencional entre dos o más partes conductoras, forzando a que la diferencia de

potencial eléctrico entre esas partes conductoras sea igual a cero o cercana a cero.

(VEI 151-03-41) Cortocircuito

Conexión accidental o intencionada de dos o más puntos de un circuito con tensiones o potenciales eléctricos diferentes, por intermedio de una resistencia o una impedancia de pequeño valor.

(VEI 195-06-08) Doble aislación (VEI 826-12-16)

Aislación que comprende a la vez una aislación básica y una aislación suplementaria. (Ver aclaración 9, pág. 16) ■

Continuará en el próximo número con definiciones tales como:

- Seccionador
- Seccionamiento (función de)
- Interruptor
- Interruptor automático
- Capacidad de ruptura, etc.

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



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

