



### **Protecciones electricas**

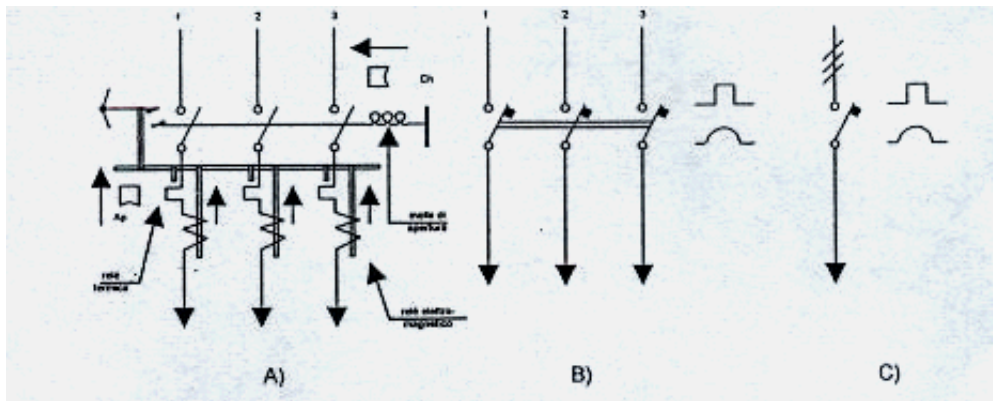
**Fecha** Venerdì, 15 febbraio a las 10:41:22

**Tema** Educacion a las Tecnicas de Luz

Las protecciones usadas normalmente en las instalaciones eléctricas civiles e industriales, son esencialmente de dos tipos: magneto térmicas y diferenciales. Los interruptores magneto térmicos sirven para proteger de sobrecargas y cortocircuitos mientras que los diferenciales (nombrados equivocadamente salvavidas) protegen a las instalaciones y a las personas de las pérdidas de corriente hacia tierra. Un interruptor magneto térmico contiene internamente dos protecciones distintas, es decir una protección magnética y una térmica.

La primera cumple la tarea esencial de proteger a la línea del interruptor de sobrecargas muy bruscas e intensas como los cortocircuitos. Como lo dice su mismo nombre, está constituida de algunas bobinas de electrodos, opuestas en serie a la carga, por lo tanto recorridas por la corriente que atraviesa el interruptor. Esta bobina tiene la función de provocar el funcionamiento del interruptor si es que la corriente supera un valor mucho más alto que el valor nominal. El funcionamiento del interruptor en este caso se da porque la bobina recorrida por la corriente de defecto genera un campo magnético muy intenso y es capaz de abrir los contactos del mismo interruptor a través de los resortes precargados. Los interruptores necesitan muchos más esfuerzos para ser armados que para poderse abrir: esto se debe a la presencia de resortes que se comprimen y almacenan la energía necesaria para tener comprimidos los contactos durante el funcionamiento y para abrir el interruptor en caso de defecto.

En cambio, la protección térmica interviene por corrientes hasta un poco superiores a la nominal (a partir de 1,2 Volt) y no es instantánea como la protección magnética. Normalmente está conformada por un elemento recorrido por la corriente y sensible a la dilatación térmica, provocada por el calentamiento generado por la corriente que lo atraviesa. En efecto, un conductor recorrido de corriente se calienta y calentándose se dilata, este fenómeno es para muchos metales poco evidente, pero existen materiales particulares que se deforman mucho hasta con pocos grados de variación térmica. Un ejemplo de este comportamiento se ve en las laminas bimetálicas usadas para los termostatos. La figura a continuación representa la vista lateral de un interruptor magneto térmico en la que se puede observar bien los diversos elementos que lo componen.



1) cámara apagarco; 2) Contacto fijo; 3) Contacto móvil; 4) Mecanismo de maniobra; 5) Encendido electromagnético instantáneo; 6) Encendido térmico retardado.

Para garantizar un funcionamiento confiable y estable del interruptor, la protección térmica es compensada con respecto a la temperatura del ambiente, esto para evitar que en ambientes fríos los interruptores dejen pasar más corriente que la nominal. Pero en realidad, la compensación no es jamás perfecta aunque sí de todos modos es válida para los usos corrientes. Probablemente muchos han notado cómo después del primer funcionamiento, el interruptor es más sensible a sobrecargas sucesivas. Esto se debe al hecho de que el elemento sensible, todavía muy caliente (ya que apenas hace un momento se encendió el interruptor) emplea menos tiempo para alcanzar nuevamente la temperatura (es decir la dilatación) necesaria para el interruptor. La protección magnética interviene para corrientes muy fuertes como los cortocircuitos y es instantánea, mientras que la protección térmica interviene hasta con corrientes un poco superiores a la nominal y necesita de un cierto tiempo. ¿El interruptor térmico será dependiente del tiempo? Por ejemplo, si un interruptor de 10A funciona con una corriente de 14A aplicada por 10 minutos, ¿qué corriente servirá para hacerlo funcionar después de 7 minutos? En efecto, existen las llamadas "curvas de intervención" es decir, gráficos que permiten conocer la característica de encendido de la corriente-tiempo del interruptor. En el comercio existen por cada valor de corriente (o calibre) interruptores con curvas diversas. Las más conocidas son las curvas K, U, C, L. La curva L es muy sensible, interviene en tiempos breves para corrientes poco superiores a la nominal y está adaptada para cargas con fuerte salida (por ejemplo la alimentación de rack de final). Elegir el interruptor con la curva de intervención justa significa haber establecido una protección válida, sin inconvenientes de uso.

### Torna all'inizio

Regresamos al ejemplo del rack de final con un interruptor inadecuado. Hipotéticamente supongamos que en el rack existan tres finales y un procesador de instalación. De las tres finales, dos finales están encendidas y una apagada como provisión. Durante el espectáculo una de las dos finales encendidas falla y se piensa en utilizar la tercera como sustitución. Muy probablemente no se podrá encender la tercera sin provocar el funcionamiento intempestivo del interruptor general del rack. De todos modos no se puede cambiar el interruptor por uno más grande porque el cable de conexión tiene un enchufe de 16A y entonces se protege por 16A y no por otro. La única solución es la elección adecuada e idónea de la curva de intervención. Basta sólo darse cuenta al momento de la compra, el costo del interruptor es el mismo. Desgraciadamente existe otra característica de los interruptores que se debe verificar que es el "poder de interrupción". ¿Qué poder de interrupción tienen los interruptores que ustedes utilizan? Durante un cortocircuito (c.c.) la corriente asume valores elevadísimos que el interruptor debe ser capaz de interrumpir eficazmente sin dañarse (el que se dañaría sería un fusible). La corriente de cortocircuito, es decir la corriente máxima que fluye en los conductores en cortocircuito, varía según el punto en la que se encuentra, es decir un enlazamiento efectuado directamente por una cabina ENEL tendrá un valor más alto después de metros de cable y varias desviaciones.

Los interruptores de los cuadros eléctricos deben estar en capacidad de interrumpir la corriente de c.c., apenas se dé el enlace de los contactos o el daño del interruptor mismo. El valor de la corriente de c.c. de la red ENEL normalmente varía de 3 a 16KA (1KA equivale a 1000A), en general los interruptores de pequeño calibre tienen un poder de interrupción de 3KA; en muchos casos seguramente insuficiente.

Un ejemplo: Normalmente las agencias de servicios no conocen los enlaces con los que trabajarán en cada lugar. Se puede trabajar con cientos de KW ENEL, con diferentes grupos electrógenos, o con pequeños enlaces en el teatro; Todo depende del trabajo que se está haciendo. De todos modos, los cuadros eléctricos, sobre todo los más pequeños serán siempre iguales. Imaginemos una agencia de servicios de audio que es llamada para una convención o una actuación teatral en un gran centro de congresos o en un teatro. La absorción del service medio necesita un enchufe de 32A trifásico (al menos cuando nos limitamos al audio) y un pequeño cuadro de distribución con salidas de 16A monofásico. El poder de interrupción de los interruptores de 16A del cuadro eléctrico será normalmente de 3KA y es ésta la talla más vendida no existiendo pedidos particulares. Probablemente la cabina de transformación del teatro o del centro de congresos tiene una potencia normal ya que ha sido proyectada para cientos de KW de absorción. La corriente de corto circuito varía de punto a punto en una misma instalación eléctrica y frecuentemente es difícil de determinar, pero aumenta siempre cuando aumenta la potencia de la red de alimentación; más potente es la cabina de distribución o el grupo electrógeno, más lo será la corriente de cortocircuito. Este fenómeno tiene que ser tomado en cuenta independientemente de nuestras necesidades de alimentación, aunque si el servicio absorbe solo 16A, en caso de defecto en el cuadro, circulará una corriente enorme que debe ser eficazmente interrumpida por el interruptor de línea de defecto. Una cabina de transformación de 250KVA tiene una corriente de cortocircuito de cerca de 7-8 KA (el valor exacto depende del transformador y de la instalación de cada lugar) y una de 400 KVA llega a 14KA (con Vcc 6%). Probablemente, los valores serán frecuentemente más bajos pero existen lugares donde la corriente de c.c es muy alta, sobre todo durante grandes eventos en los que se usan muchos grupos electrónicos en paralelo. Además la corriente de c.c. depende mucho de la longitud de la línea y de su sección; las instalaciones de las agencias de servicio utilizan grandes potencias electricas (por ejemplo la instalación de luces en un palco), pero con desarrollo de cables limitado a una decena de metros, esto permite a la corriente de c.c. alcanzar valores altísimos. A menudo los grandes cuadros principales de distribución tienen líneas de servicio de 16A derivadas directamente de las líneas de potencia y protegidas por interruptores que tienen un poder de interrupción de 3KA, cuando la verdadera corriente de c.c. del cuadro es de 8-9KA. En cada caso, se aconseja usar interruptores con poderes de interrupción de al menos 6KA y de subir a 10KA o más en los casos críticos mencionados arriba.

#### Torna all'inizio

En ausencia de cálculos precisos (difíciles de lograr en las instalaciones móviles a causa de la utilización variada de materiales), el único camino a seguir es el sobredimensionamiento de los equipos preparándolos para los casos más críticos. Lamentablemente el aumento del poder de interrupción de un interruptor va de la mano con un aumento considerable de su costo. Como alternativa se pueden usar los fusibles que tienen un poder de interrupción elevadísimo (hasta 100KA o más) y presentan la tendencia de limitar la corriente de c.c. y además tienen un costo inicial adecuado. El inconveniente del uso de fusibles es que necesitan sustituirse si se queman y no permiten eliminar los interruptores porque no son maniobrables. La c.c. no es un problema frecuente para las agencias de servicios, la sustitución de un fusible será un evento muy raro.

Para finalizar mencionamos la "selectividad de intervención", es decir la característica que debería tener cada instalación lo que significa el encendido del interruptor en el

momento justo. En otras palabras, cada vez más interruptores son colocados a cascada, desde el general hasta las ramas secundarias cada vez más pequeñas; la selectividad provocará el inicio del funcionamiento sólo del interruptor interesado en el defecto, sin ni siquiera alterar al que lo precede inmediatamente, de este modo se limitan los inútiles funcionamientos. En concreto: un defecto sobre un rack de finales o sobre un dimmer llevará únicamente al inicio del funcionamiento del interruptor de la máquina con defectos y no del interruptor general; atendiendo este aspecto se pueden limitar mucho los daños y los diservicios (particularmente temidos por los que trabajan en el sector live). Se espera siempre que en el rack defectuoso no esté el DSP de la instalación o el distribuidor DMX!. En este caso, la selectividad servirá sólo para encontrar el defecto antes; la selectividad de intervención no es fácil de seguir y se aconseja diversificar las regulaciones de los interruptores colocando valores más bajos a las ramificaciones secundarias y diversificar el tiempo de la intervención cuando es posible; lamentablemente esto únicamente se puede realizar en grandes interruptores regulables. En este caso se aconseja no empujar jamás el tiempo de la intervención de estos interruptores por encima de 0,2 segundos. En la práctica existen interruptores con tiempo de intervención de algunos segundos: es equivalente a quitar el interruptor del cuadro, en caso de defecto en la línea, pasará una cantidad de energía tal que será capaz de dañar seriamente los cables y de provocar un incendio, poniendo en riesgo nuestra seguridad y la de las máquinas. Análogamente, no tiene sentido que el diferencial general de la instalación tenga regulaciones de 30mA, es mejor regularlo a 300-500mA y reservar el valor de 30mA a los pequeños diferenciales de cuadros secundarios. También en este caso se aconseja no exagerar con el tiempo de intervención, las consecuencias no son siempre valoradas con facilidad.

Este artículo proviene de Accademia della Luce - educazione alle tecniche della luce

<http://www.accademiadellaluce.it>

La dirección de esta noticia es:

<http://www.accademiadellaluce.it/article.php?sid=39>