

8.3.- FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como futuras líneas de investigación están resumidos aquellos aspectos que resultaron ser potencialmente muy interesantes para desarrollar en trabajos complementarios y que deberán ser analizados próximamente, ya que su alcance escapa a los primariamente planificados.

Además, como ya se mencionara anteriormente, cada nuevo análisis de las ideas aquí expresadas podrá ser fuente de nuevas interpretaciones o soluciones a diversos problemas que hasta aquí no se han presentado y por lo tanto, la lista que se presenta a continuación podrá no incluir a la totalidad de las mismas.

- ▷ Es necesario investigar la acción combinada del circuito de mando o control del interruptor con el estudio de su capacidad de interrupción ya que la velocidad del accionamiento asociado al contacto móvil no siempre resulta absolutamente lineal; en otras palabras posee una inercia que debe romper.
- ▷ Para cumplir con todo el campo de posibilidades para el cálculo de los valores de los parámetros es necesario desarrollar el programa de cálculo de parámetros para el modelo de arco de Mayr+Cassie teniendo como base la estructura general de los programas ya desarrollados aquí.
- ▷ El empleo rutinario de la metodología desarrollada, posibilitará el análisis de la influencia de diversos tipos de materiales o de la forma general de la cámara de interrupción en el proceso de corte de corriente. Esto provocará un posible mejoramiento en la técnica para el desarrollo de mejores interruptores.
- ▷ También se deberá investigar sobre la influencia de la magnitud de la corriente durante su corte en los valores generales de los parámetros de los modelos. Dicho de otra manera, encontrar la relación que une la magnitud de la corriente con los valores de los parámetros.
- ▷ Estudiar la influencia de modelos de arco de mejor calidad en estudio reales sobre sistemas de potencia (sobretensiones, coordinación de protecciones, etc).

buenas aptitudes para su empleo como el Asturiano, por lo cual se dejó de lado su utilización aunque se demostró su utilidad bajo determinadas formas de los datos de entrada.

- ▷ Se han creado seis programas para el cálculo de los valores de los parámetros y otros tres para poder utilizar los anteriores con la salida del osciloscopio utilizado en las pruebas de interruptores realizadas.
- ▷ Se brinda una novedosa interpretación física de las aproximaciones que realizan los programas de cálculo para la potencia y la constante de tiempo del modelo de Mayr.
- ▷ Se describieron las etapas en la realización de un ensayo en cortocircuito sobre un interruptor y su posterior simulación en el ATP.
- ▷ Se demostró la utilidad de los modelos de arco juntamente con el ATP para estudiar la influencia de la red asociada al interruptor sobre la tensión resultante del arco eléctrico.
- ▷ Se describió la evolución de las principales variables eléctricas asociadas al arco, ya sea para el caso de una apertura del interruptor como para la reignición del arco.
- ▷ Se demostró que la metodología desarrollada es útil para investigar distintas composiciones de gases refrigerantes de los interruptores.
- ▷ Se brindan todos los valores de los parámetros de las ecuaciones de Mayr y de Cassie, tanto en Alta como en Media y Baja Tensión, para su posterior utilización en cualquier otro programa de simulación.
- ▷ Igualmente se incluyen en este trabajo el circuito y los valores de los componentes eléctricos asociados al ensayo del interruptor de potencia.
- ▷ Se creó una forma de evaluar y comparar el comportamiento de distintos interruptores de Baja Tensión y también de mejorar su propio diseño a través del estudio de los valores de sus parámetros.
- ▷ A partir de la determinación de la curva límite de funcionamiento para un interruptor es posible escoger cualquier par de valores de parámetros para obtener una apertura exitosa o una reignición.
- ▷ Es posible seguir el grado de desgaste o estimar aproximadamente la vida útil de cualquier tipo de interruptor en base a la implementación de la metodología de cálculo de parámetros.
- ▷ Se describe el comportamiento del arco eléctrico durante el ensayo de apertura de un interruptor de vacío y se comentan algunas características propias de este tipo de interruptor.

- ▷ El comportamiento de los parámetros tratados como variables con la conductancia responden de mucha mejor manera que considerados como constantes y no representa un aumento en el tiempo de cálculo.
- ▷ Se mostró la aplicabilidad de la metodología para la determinación, estudio y análisis de los valores de los parámetros como también para su dispersión y aleatoriedad.
- ▷ La validez de las simulaciones empleando modelos de arco como los aquí analizados se extiende más allá del rango de tiempo a partir del cual se calculan los valores de sus parámetros.
- ▷ Para el caso de simular interruptores de vacío los modelos de Mayr y Cassie no funcionan de la misma manera que para SF6 y aire.

8.2.- APORTES REALIZADOS

Por su parte, la lista de los aportes que se han realizado en los capítulos anteriores, está vinculada con el cumplimiento de los objetivos generales y son fruto de su consumación.

- ▷ Se detalla el funcionamiento de los distintos tipos de interruptores que tiene incorporado el ATP.
- ▷ Se brinda un resumen de las principales características de los modelos llamados básicos y se presentan algunos modelos avanzados del arco eléctrico.
- ▷ Se describen las etapas a cumplir durante el proceso de simulación del interruptor mediante la técnica de Cajas Negras.
- ▷ Se brinda un resumen de las distintas combinaciones posibles para la simulación del interruptor de potencia de forma de conocer de antemano el mejor camino en función del tipo de estudio a realizar.
- ▷ Se desarrolló una nueva metodología para el estudio de interruptores de potencia con el ATP a partir de registros oscilográficos de ensayos en condiciones de cortocircuito.
- ▷ Se han traducido al lenguaje “Models” del ATP los modelos de arco propuestos por O.Mayr y A.M.Cassie ya sea con parámetros constantes o parámetros variables con la conductancia; también se codificó el modelo llamado Mayr+Cassie con parámetros constantes. Todos ellos se comportan de manera excelente tanto para la representación de reigniciones como de aperturas exitosas.
- ▷ Se ha creado el Método Asturiano para el cálculo de los valores de los parámetros de los modelos de arco aquí utilizados. Además se mostró como el más robusto de los actualmente disponibles en la literatura.
- ▷ También se desarrolló el Método Generalizado que luego demostró no tener tan

CAPITULO 8:

Conclusiones, Aportes y Futuras Líneas de Investigación

8.1.- CONCLUSIONES GENERALES

Las conclusiones generales que se detallan a continuación no pretenden ser una simple recopilación de aquellas que se han presentado al final de todos los capítulos, sino que, resultan de un análisis contemplando los objetivos que fueron descritos en el Capítulo 1.

Además, siempre resulta necesario aclarar que tal vez aquí no estén incorporadas aquellas conclusiones que resulten de un análisis detallado y minucioso de todo lo realizado; y otras, en cambio, no sean fáciles de comprender por aquel lector no habituado al estudio de la problemática del arco eléctrico.

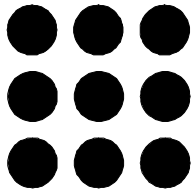
Por lo tanto, algunas de ellas son:

- ▷ Se han mostrado tres formas para la representación del interruptor de potencia. De ellas la técnica llamada “Black Box” o de “Cajas Negras” es totalmente aplicable al estudio del funcionamiento de interruptores ya que brindó en todo momento resultados muy próximos a lo que ocurre en la realidad.
- ▷ Se realizó una recopilación de los métodos más comunes para el cálculo de los valores de los parámetros y se determinó que el Método Asturiano es el más robusto de los analizados. Además es aquel que necesita un solo juego de datos y no posee ningún tipo de restricción para su empleo, y también fue el único capaz de utilizar datos que poseen una elevada proporción de ruido proveniente del sistema de adquisición de datos.
- ▷ Los modelos de Mayr y de Cassie son aplicables a cualquier nivel de tensión, independientemente de si se trata de un arco eléctrico formado en SF6 o en aire. De la misma manera el modelo de Mayr+Cassie es aplicable en Alta Tensión a interruptores de SF6.
- ▷ Se comprobó la aplicabilidad de los modelos de arco desarrollados aquí, para su utilización en casos reales de estudio del funcionamiento de redes de transmisión o de distribución.
- ▷ La metodología desarrollada no sería útil para el estudio de arcos eléctricos provenientes de la actuación de fusibles. Los estudios de factibilidad realizados en este sentido no han demostrado resultados alentadores que justifiquen su empleo.

RESUMEN

En este último capítulo se resumen las principales conclusiones a las que se fue llegando durante el desarrollo de los seis capítulos anteriores y se presentan diversos aportes que han sido el resultado de las investigaciones que se realizaron.

Para finalizar, se presentan las posibles líneas de investigación que han surgido naturalmente con la realización de esta tesis y que deberán ser estudiadas convenientemente en futuros trabajos.



Universitat Politècnica de Catalunya
Departament d'Enginyeria Elèctrica

CAPITULO 8:

**CONCLUSIONES,
APORTES Y
FUTURAS LÍNEAS
DE INVESTIGACIÓN**