

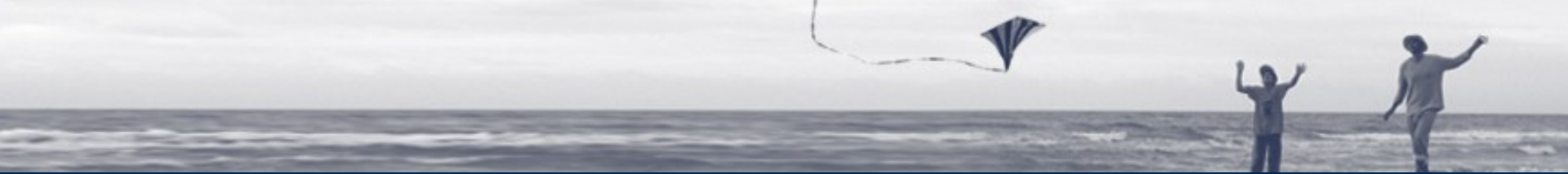
compromiso y resultados

A photograph of two people, an adult and a child, standing on a sandy beach. They are both looking up and reaching out towards a large, colorful kite that is flying high in the sky. The kite has a multi-colored tail and a diamond-shaped body. The background shows the ocean with gentle waves and a sky filled with soft, white clouds. The overall mood is peaceful and joyful.

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES ELECTRICAS DE CENTRALES HIDRAULICAS

norcontrol

UNIÓN FENOSA GENERACIÓN - CENTRAL HIDRAULICA DE VELLE

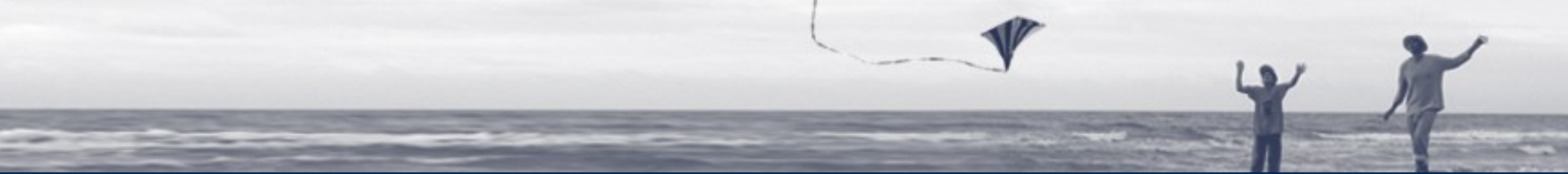


CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

ÍNDICE

1. GENERALIDADES SOBRE LAS DISTINTAS UNIDADES DE PROTECCION

- 1. Diferencial de generador**
- 2. Diferencial de transformador**
- 3. Diferencial de línea**
- 4. Retorno de potencia**
- 5. Sobreintensidad**
- 6. Distancia**
- 7. Pérdida de excitación**
- 8. Secuencia inversa**

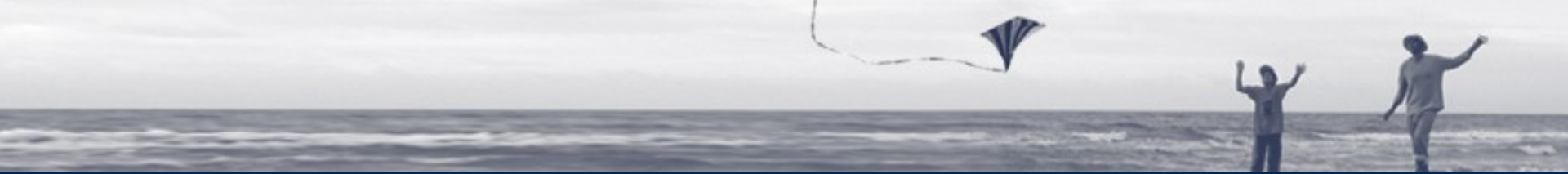


CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

ÍNDICE

1. GENERALIDADES SOBRE LAS DISTINTAS UNIDADES DE PROTECCION

- 9. Faltas a tierra**
- 10. Máxima tensión**
- 11. Mínima tensión**
- 12. Máxima frecuencia**
- 13. Mínima frecuencia**
- 14. Sobreexcitación**
- 15. Faltas a tierra en el rotor**
- 16. Supervisión de bobinas**



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

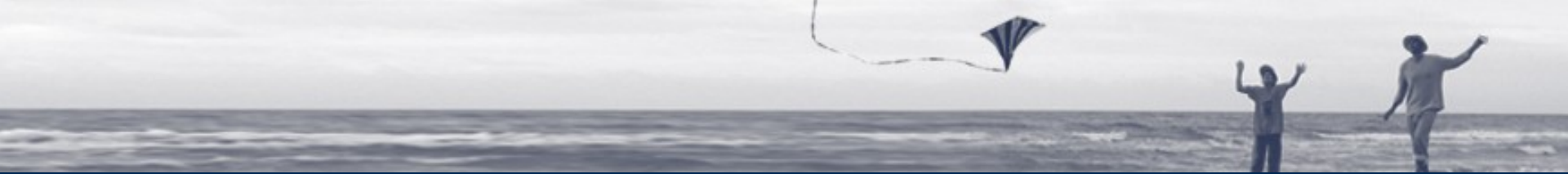
ÍNDICE

2.RELES INSTALADOS EN LAS CENTRALES HIDRAULICAS

- 1.Conexiones externas**
- 2.Funciones implementadas**

3.SOFTWARE DE COMUNICACIONES CON LOS EQUIPOS

- 1.PASS & T**
- 2.Micom S1**
- 3.Zivercom**
- 4.Irma 2**

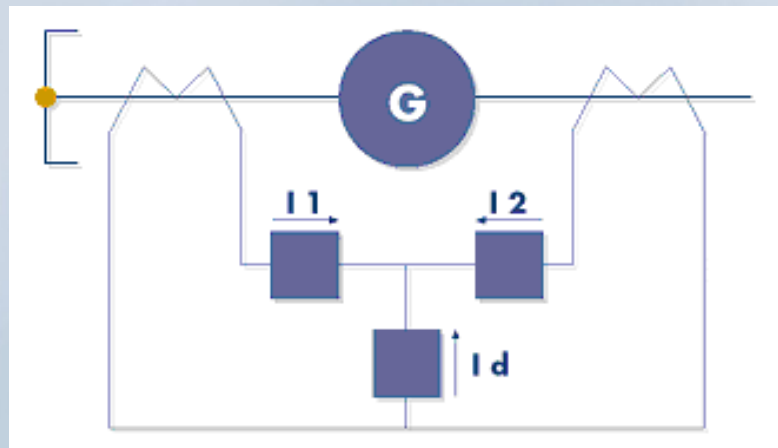


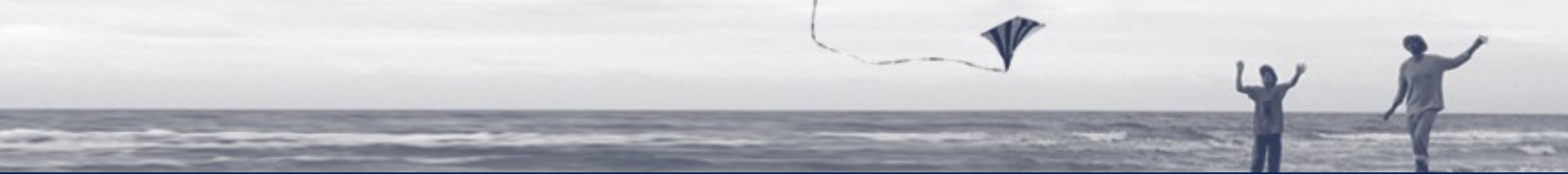
CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

DIFERENCIAL DE GENERADOR **87G**

Esta unidad detecta los defectos internos en el generador comparando las intensidades del cierre de la estrella con las de salida del generador. En funcionamiento normal de la máquina, estas intensidades han de ser iguales.





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

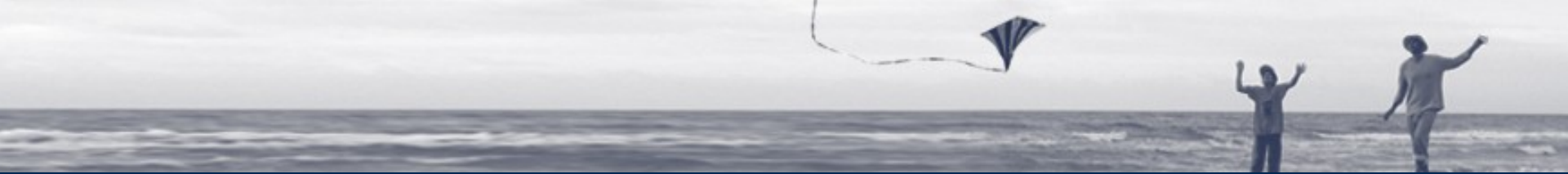
Generalidades sobre las distintas funciones de protección

DIFERENCIAL DE GENERADOR

En caso de un fallo del aislamiento del estator, se producirá un **desequilibrio en estas intensidades** provocando la actuación de esta unidad. El fallo más habitual se da cuando disminuye el aislamiento entre los devanados de la máquina y el núcleo del estator. Esta situación provoca corrientes de falta a tierra. Para limitar los daños de estas corrientes, hemos de conectar estos devanados a tierra a través de una impedancia tal que nos limite esa corriente a un valor no superior a 20 A.

La **actuación es instantánea** al ser una protección cerrada, es decir que no ha de coordinarse con ninguna otra protección y detecta únicamente las faltas internas del generador.

Al tratarse de una protección diferencial de generador, **las relaciones de los transformadores de intensidad han de ser las mismas**, ya que el relé no ofrece la posibilidad al igual que las protecciones diferenciales de transformador de una corrección de la relación de los mismos.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

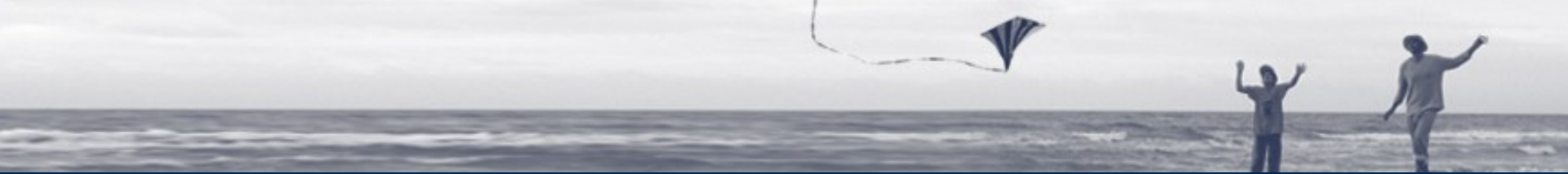
DIFERENCIAL DE GENERADOR

Idealmente, la característica de actuación de esta unidad podría ser un valor de sobreintensidad de la corriente diferencial medida por los transformadores de intensidad.

En la práctica, las cosas no son tan sencillas, y puesto que los **transformadores de intensidad** que suministran la información al relé **son elementos reales**, la característica final de actuación de este tipo de protecciones es como muestra el siguiente esquema.

Distinguimos en la característica dos tramos:

- **Primer tramo.**- la pequeña pendiente de este tramo compensa los errores de relación de los transformadores de intensidad.
- **Segundo tramo.**- con la pendiente asignada a este segundo tramo, compensamos la saturación de los transformadores de intensidad ante faltas externas a nuestra máquina.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

DIFERENCIAS DE GENERADOR



Inda trenado



ZONA DE





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

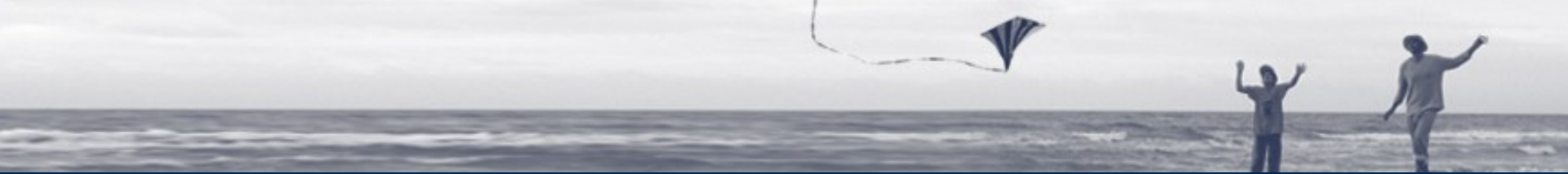
Generalidades sobre las distintas funciones de protección

DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR 87T

Esta protección es **muy parecida a la diferencial de generador**, pero básicamente tiene dos particularidades con respecto a la primera:

1. Los **transformadores tienen distintas intensidades nominales en ambos lados**, al ser también distintas sus tensiones nominales. Por lo tanto, para una determinada carga del transformador, las intensidades secundarias serán distintas, debiendo el relé realizar esta compensación.
2. Los **transformadores pueden ser de distintos grupos de conexión**, lo que en la mayoría de los casos provoca que las intensidades del lado de alta del transformador no estén en fase con las del lado de baja, siendo necesario realizar esta corrección.

Antiguamente, estas compensaciones las realizaban unos transformadores de intensidad auxiliares externos a la protección, pero hoy en día estas correcciones se realizan por software internamente en el relé.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR

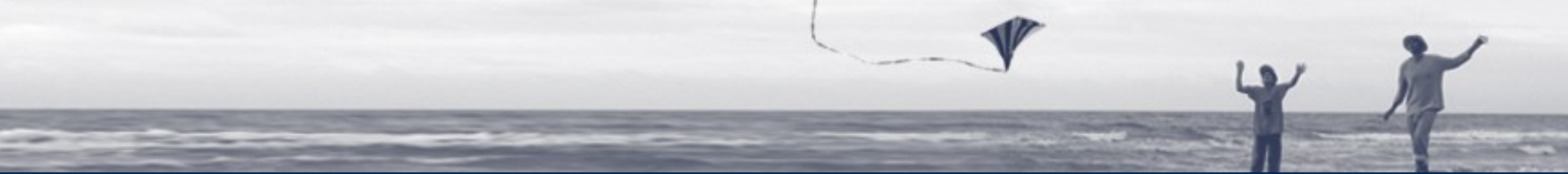
Habitualmente, asociado al relé diferencial del transformador y protecciones propias de la máquina, se instala un relé de bloqueo llamado también relé 86.

Este relé evita la conexión del transformador una vez que se ha detectado una condición de falta interna.



El relé de bloqueo, básicamente es un relé báscula que al ser actuado, da disparo a los interruptores de ambos lados del transformador, bloqueando así mismo la cadena de cierre de los interruptores del transformador.

Puede tener reposición tanto local como remota, pero para poder realizar esta acción, no debe persistir ninguna de las condiciones que provocan su actuación.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

DIFERENCIAL DE LINEA

El principio de funcionamiento es igual al de las dos anteriores protecciones con la salvedad de que para implementar una protección de este tipo, hemos de colocar una **unidad en cada extremo de la línea**.

Mediante un canal de comunicaciones, enlazaremos a las dos protecciones.

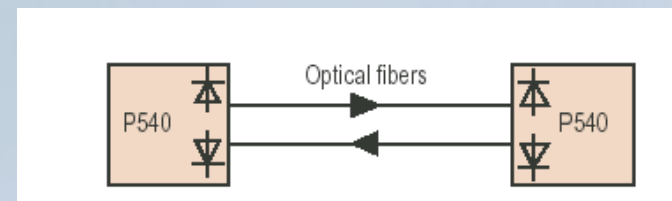
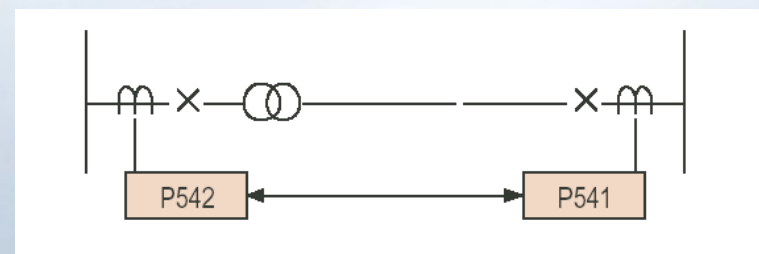
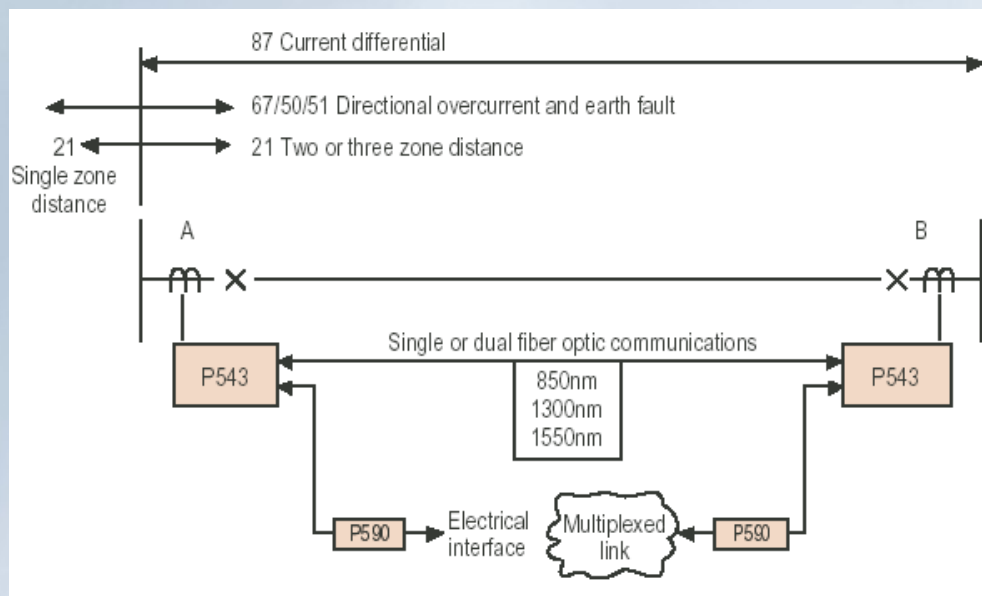
En la actualidad, existen protecciones diferenciales de línea que permiten incluir dentro de su zona protegida un transformador, ofreciendo la posibilidad de compensación de las relaciones de transformación de los transformadores de intensidad y el giro provocado dentro del transformador de potencia.

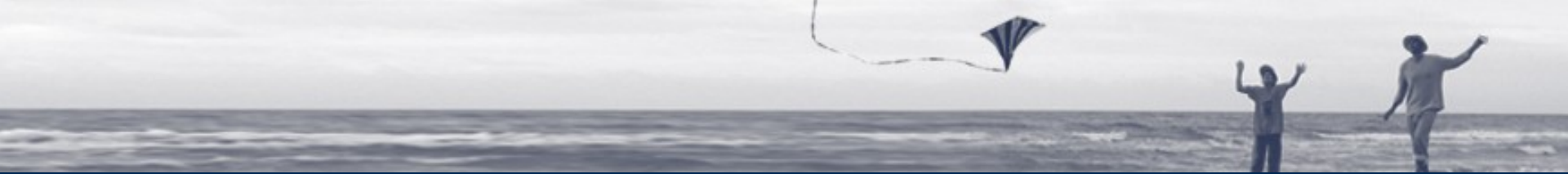


CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

DIFERENCIAL DE LINEA





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

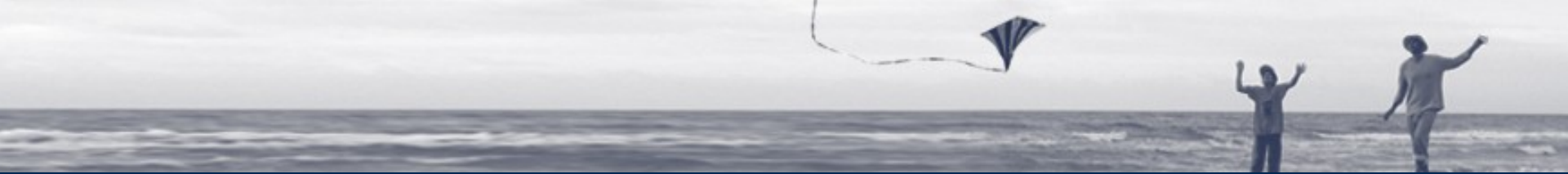
RETORNO DE POTENCIA 32R

Esta unidad protege de las situaciones de **motorización** de la máquina desconectando la máquina de la red en caso de que falle su energía motriz.

Realmente, esta es **una protección de la turbina**, que en estas condiciones de funcionamiento puede estar sometida a esfuerzos anormales de presión en los álabes.

En el caso de las turbinas hidráulicas, esto se traduce **en cavitaciones** de la misma. La capacidad para soportar la motorización del generador depende del tipo de turbina. Las turbinas Kaplan son las menos robustas, las Francis pueden soportar a veces este fenómeno y las Pelton son insensibles a él.

Esta unidad ha de estar **retardada para evitar actuaciones intempestivas** en caso de oscilaciones de potencia del sistema y sus posteriores fluctuaciones, así como en el momento de sincronización de la máquina.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

SOBREINTENSIDAD CON FRENADO POR TENSION

51V

Es una protección de **respaldo** que actúa cuando han fallado otras.

Se coloca en la estrella del generador, ya que nos interesa medir la aportación del generador a la falta.

La intensidad suministrada a la falta por nuestra máquina depende del regulador de tensión de la misma, pero como al ser de respaldo es una unidad considerablemente lenta, es posible que al cabo de cierto tiempo, el valor de la corriente haya caído tanto que una protección convencional de sobreintensidad no actúe.

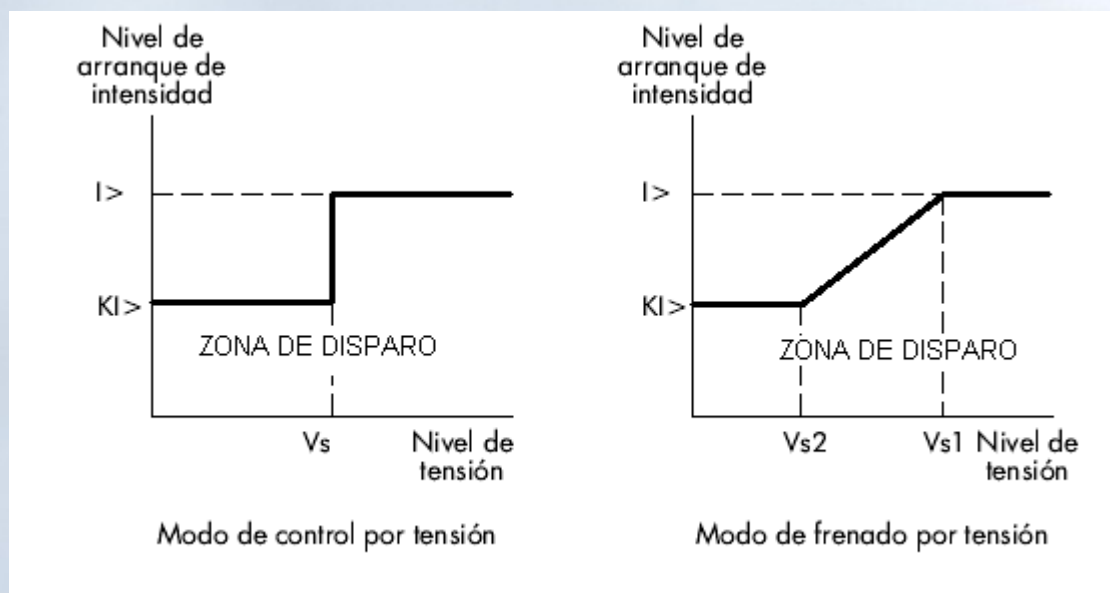
Es por ello, que esta unidad modifica el valor de la sobrecorriente necesaria para dar disparo y así **la magnitud de la sobrecorriente disminuye conforme lo hace el valor de la tensión medida** en bornas de la máquina.

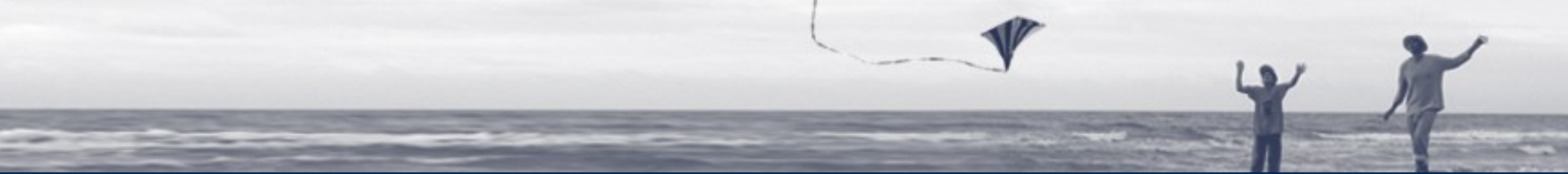


CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

SOBREINTENSIDAD CON FRENADO POR TENSION.





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

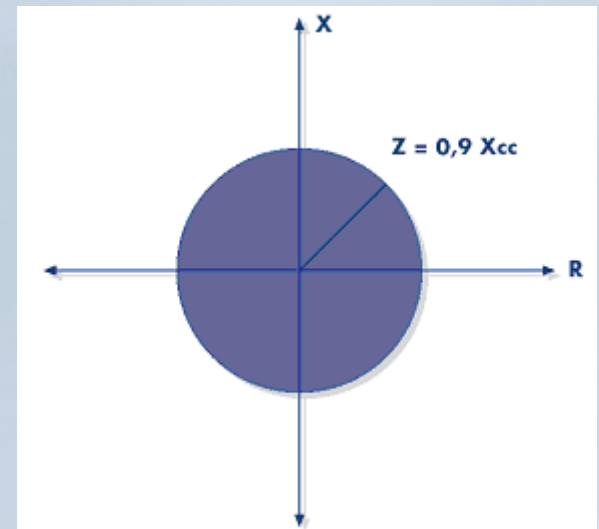
Generalidades sobre las distintas funciones de protección

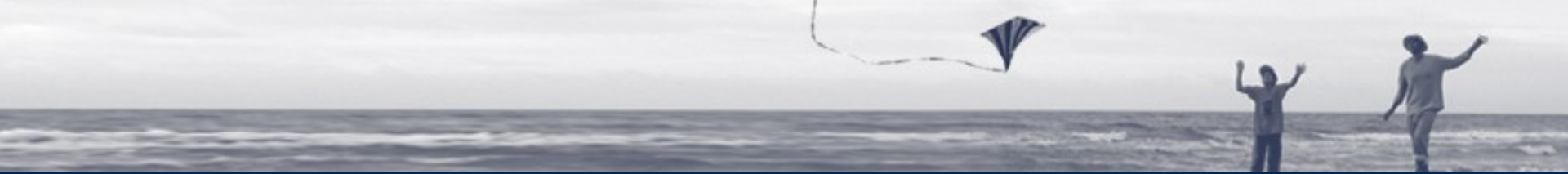
DISTANCIA

Al igual que la protección con frenado por tensión, esta unidad es de respaldo.

Mide las tensiones de salida de generador y las intensidades del cierre de estrella del mismo. Tiene una característica de actuación de tipo Mho, con un alcance tal que no vea faltas más allá del transformador.

Es por lo tanto una protección que solamente hay que coordinar con las demás protecciones de la central, a no ser que disponga de una segunda zona de actuación con un alcance y una temporización más largos, con lo que podríamos ser un respaldo del resto de las protecciones de línea.





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PERDIDA DE EXCITACIÓN 40

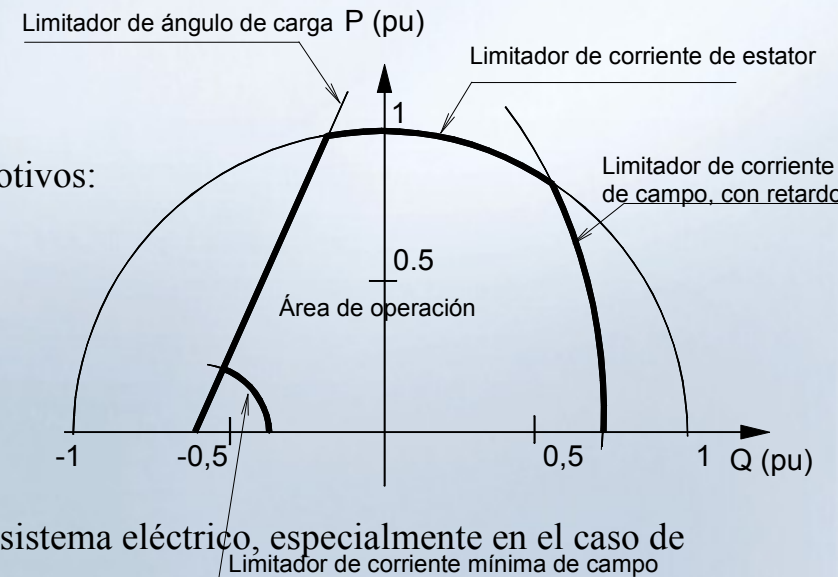
La condición de pérdida de excitación se puede dar por diversos motivos:

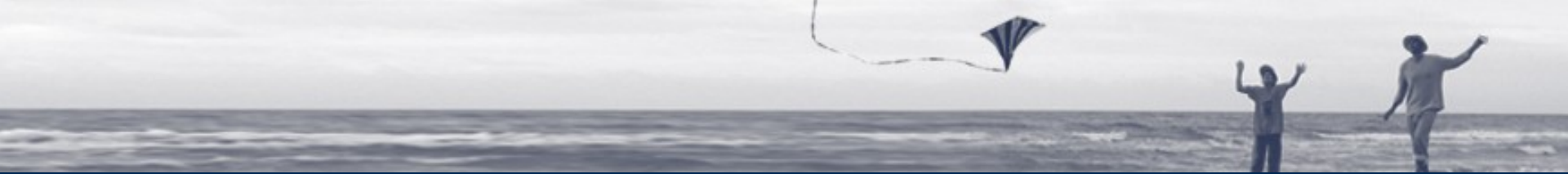
- Apertura accidental del interruptor de excitación
- Fallo en el sistema de regulación
- Pérdida de la alimentación de la excitación

Esta situación puede provocar serios daños en el alternador y en el sistema eléctrico, especialmente en el caso de que el alternador estuviese funcionando a plena carga en el momento de producirse el defecto.

El generador comenzará a absorber la energía reactiva de la red para su excitación, lo cual puede desestabilizarlo.

El valor de esta energía absorbida está próxima al valor de la potencia nominal de la máquina.





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PERDIDA DE EXCITACION

Un grupo que ha perdido su excitación **tiende a embalsarse**, produciéndose además calentamientos anormales en el rotor debido a los **elevados valores de las corrientes inducidas que circulan** por él.

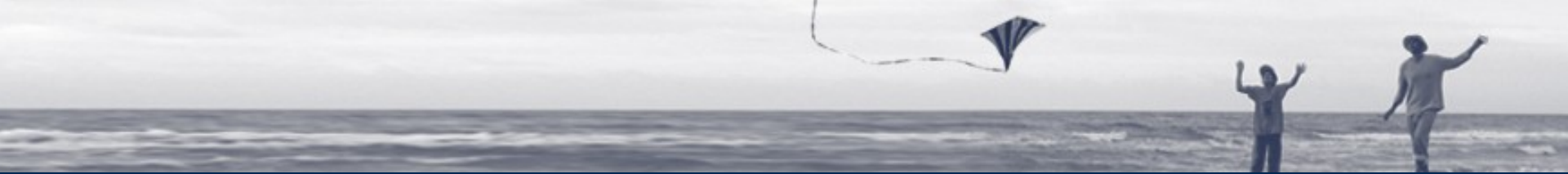
Contra este tipo de defecto, la protección más sencilla es un relé de mínima intensidad en el rotor.

Otro posible tipo de relé es un relé de máxima potencia reactiva.

Habitualmente, el relé utilizado para controlar la pérdida de excitación del grupo **mide la impedancia en bornas del generador detectando cuando la impedancia del sistema es tal, que el generador está consumiendo energía reactiva de la red.**

Este relé tiene una característica de impedancia circular $M\Omega$ con desplazamiento en el eje negativo de la reactancia.

La actuación de esta unidad ha de **estar temporizada para evitar actuaciones intempestivas en casos de oscilaciones de potencia.**



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

SECUENCIA INVERSA 46

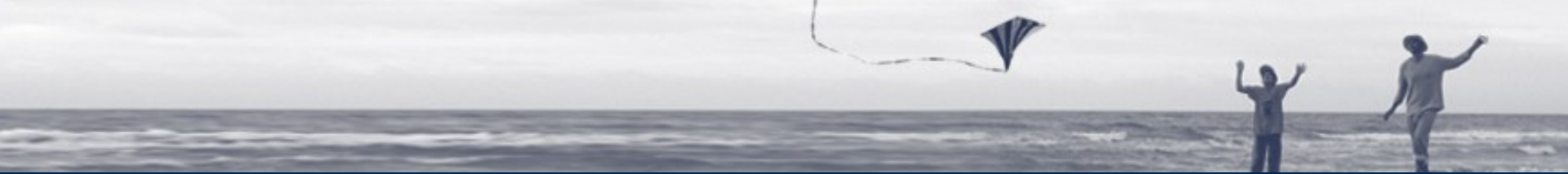
Una carga desequilibrada provoca la aparición de una componente de intensidad de secuencia inversa.

Estos desequilibrios pueden aparecer por diversas causas:

- Cargas desequilibradas
- Faltas desequilibradas
- Fases abiertas
- Asimetrías de reactancias en el sistema de transporte

Las **intensidades de secuencia inversa** inducen intensidades de frecuencia doble en el rotor, que por efecto Joule, **provocan calentamientos en el rotor** de la máquina.

Normalmente, los fabricantes especifican la capacidad de soportar intensidades de secuencia inversa en tanto por ciento de la intensidad nominal.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

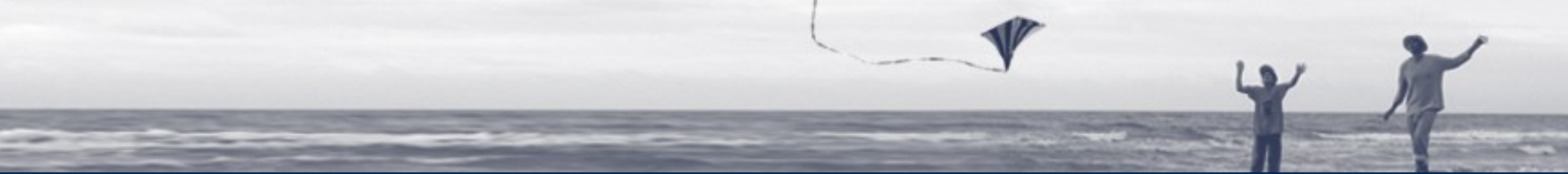
Generalidades sobre las distintas funciones de protección

SECUENCIA INVERSA

La norma ANSI C50.13 fija los siguientes valores mínimos de cantidad de secuencia inversa, que los distintos tipos de generador han de aguantar en permanencia sin sufrir daño alguno:

TIPO DE GENERADOR			% I _n
ROTOR LISO	Refrigeración indirecta		10
	Refrigeración directa	0 - 960 MVA	8
		960 - 1200 MVA	6
		1201 - 1500 MVA	5
POLOS SALIENTES	Con arrollamiento amortiguador		10
	Sin arrollamiento amortiguador		5

Estos valores son válidos siempre que no se sobrepase la potencia nominal de la máquina y que la máxima corriente en el generador, en cualquiera de sus fases, no supere el 105% de su valor nominal.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

SECUENCIA INVERSA

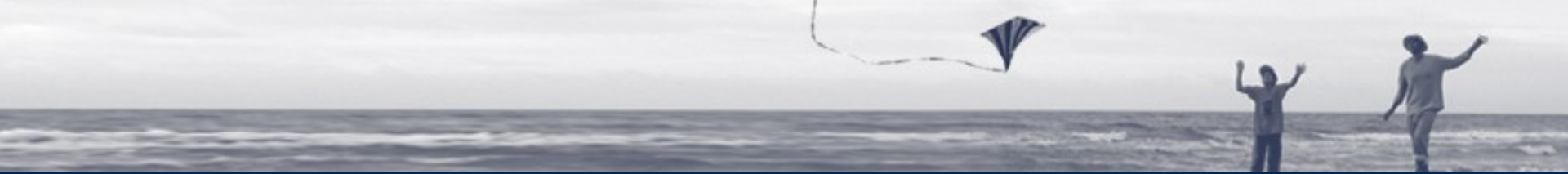
Existen dos formas distintas de ajustar este tipo de protecciones:

1. **Relé de sobreintensidad temporizado con dos escalones.**- un primer escalón de alarma ajustado al máximo valor admitido por la máquina de secuencia inversa que avisará al operador para que pueda bajar la carga y así corregir el defecto.

Un segundo escalón ajustado a un valor más alto de secuencia inversa con una temporización más corta y que provocará el disparo del generador.

2. **Relé de característica de tiempo inverso.**- con una familia de curvas del tipo

$I_{2\text{permanente}} + I_2^2 t = \text{cte}$, ajustándonos sin sobrepasar la curva de intensidad máxima admisible de secuencia inversa suministrada por el fabricante, conseguimos optimizar la explotación de la máquina.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

FALTAS A TIERRA **59N,51N**

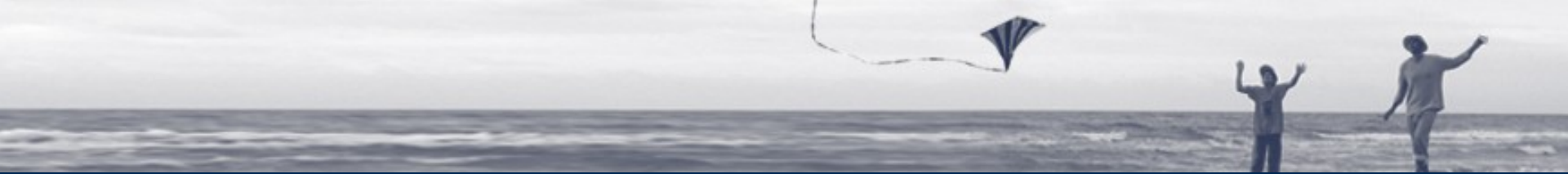
Las magnitudes de las faltas a tierra, dependen del régimen de puesta a tierra de la instalación.

El régimen rígido a tierra se utiliza en la red de alta tensión de Unión Fenosa, por lo que nos afecta normalmente en el lado de alta de los transformadores de salida de las centrales que se conectan a esta red.

En estos sistemas detectamos las faltas a tierra midiendo la corriente que circula por el neutro de la posición a proteger.

El sistema de neutro aislado, es el utilizado por la red de media tensión de Unión Fenosa. En este tipo de sistemas las corrientes de defecto en caso de faltas a tierra son muy pequeñas. No obstante se producen sobretensiones que obligan a tener unos buenos aislamientos en el sistema.

El régimen a tierra a través de resistencia es el más utilizado en las puestas a tierra de los generadores.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

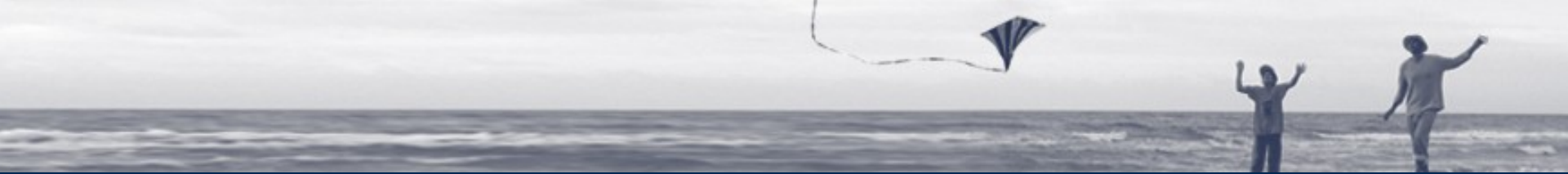
FALTAS A TIERRA

Aunque se ha avanzado en el tema de los aislamientos de las máquinas, el contacto con tierra sigue siendo una de las averías mas frecuentes en las mismas. Los contactos entre espiras y entre devanados suelen comenzar con una primera falta a tierra seguida de una segunda falta.

Por estas razones, hemos de intentar:

- Detectar las faltas a tierra en el 100% del estator.
- Limitar las corrientes de faltas a tierra para evitar daños en la chapa magnética
- Insensibilizar nuestras protecciones de las faltas a tierra de la red exterior.

Normalmente en las centrales se disponen de transformadores de salida en triángulo – estrella con neutro a tierra, con lo que tenemos aislada la central del resto de la red en lo que suponen las faltas a tierra. Con esto también conseguimos aislar a la red del tercer armónico presente en la tensión generada.



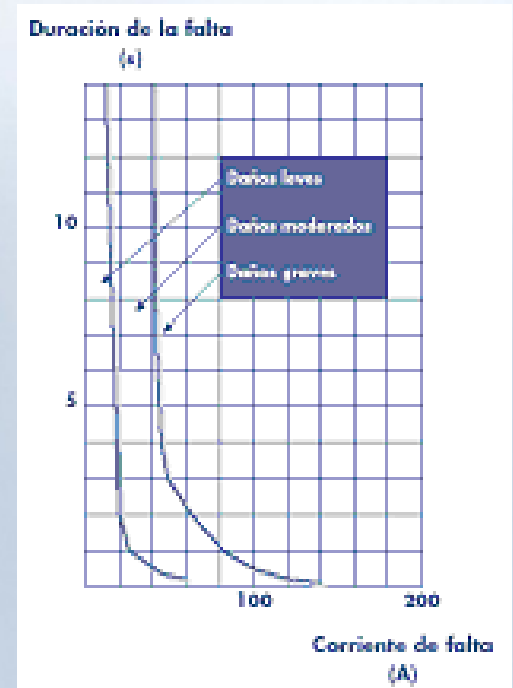
CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

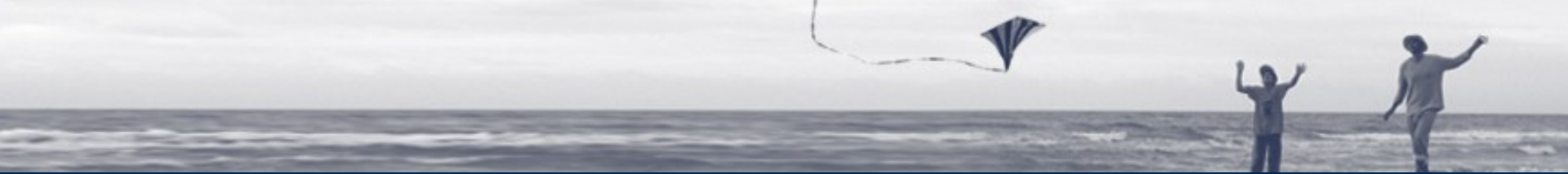
Generalidades sobre las distintas funciones de protección

FALTAS A TIERRA

En cuanto al tema de limitar las corrientes de faltas a tierra, experimentalmente sabemos que los daños ocasionados a la máquina en caso de faltas a tierra siguen la gráfica de la derecha.

De ella podemos sacar la conclusión de que **es recomendable limitar la corriente de falta a un valor inferior a 20 amperios.**





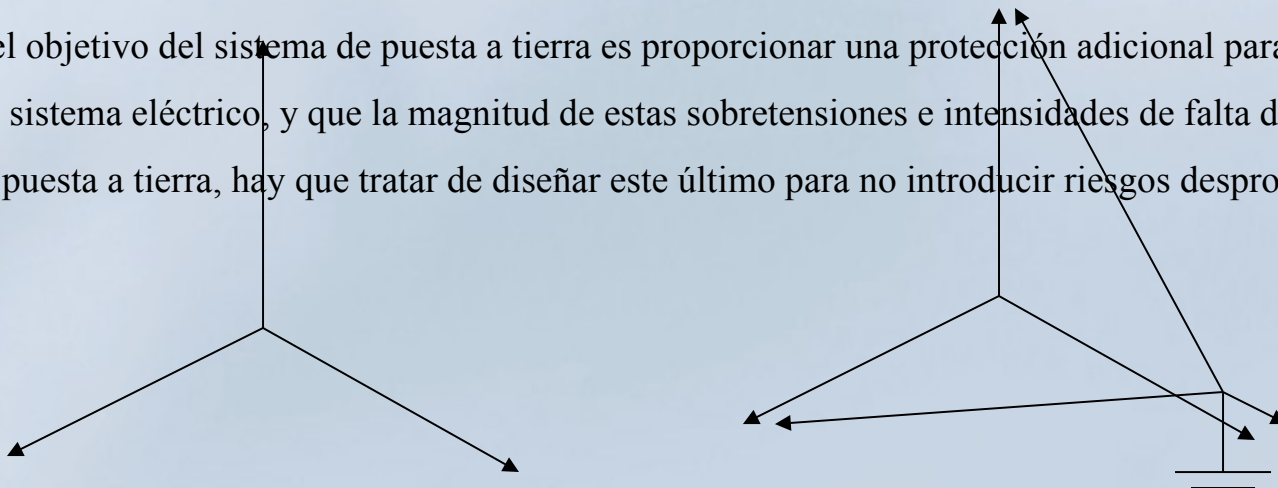
CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

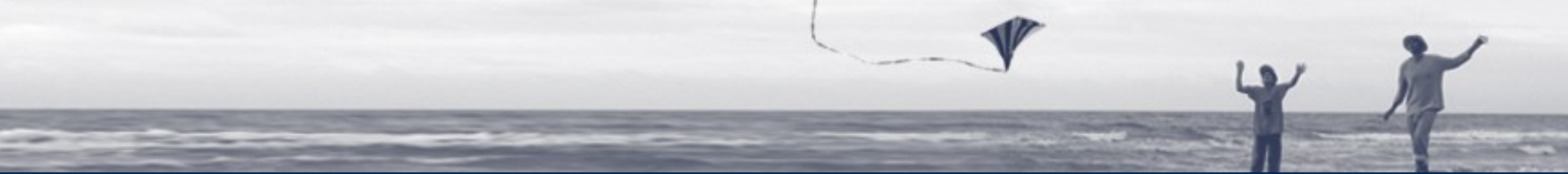
Generalidades sobre las distintas funciones de protección

FALTAS A TIERRA

Por otra parte, **en el caso de faltas a tierra se generan sobretensiones** como consecuencia de que **las dos tensiones sanas** toman el valor de una tensión compuesta al ponerse la tercera de ellas a tierra. También hay que considerar que al ser circuitos inductivos los arrollamientos del alternador, en el momento de producirse la falta, se generan sobretensiones transitorias que se superponen a las anteriormente citadas.

Dado que el objetivo del sistema de puesta a tierra es proporcionar una protección adicional para el alternador y el resto del sistema eléctrico, y que la magnitud de estas sobretensiones e intensidades de falta dependen del sistema de puesta a tierra, hay que tratar de diseñar este último para no introducir riesgos desproporcionados.





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

FALTAS A TIERRA

Por lo tanto todo sistema de puesta a tierra ha de cumplir las siguientes condiciones:

- Ser capaz de detectar de una forma rápida, segura y fiable una falta a tierra.
- Evitar sobretensiones que dañen el aislante de la máquina.
- Reducir las corrientes de falta a valores no destructivos.

La protección más **habitual contra faltas a tierra en el estator es un relé de sobretensión** que mide la tensión homopolar en el neutro de la máquina.

Cuando se produce una falta a tierra, la tensión que aparece en el neutro es proporcional al número de espiras entre la falta y el neutro, de tal forma que si la falta se produjese en un punto próximo al neutro, la tensión generada será prácticamente cero. En el caso de querer cubrir el 100% del devanado, habrá que recurrir a otro tipo de protecciones que veremos más adelante.

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

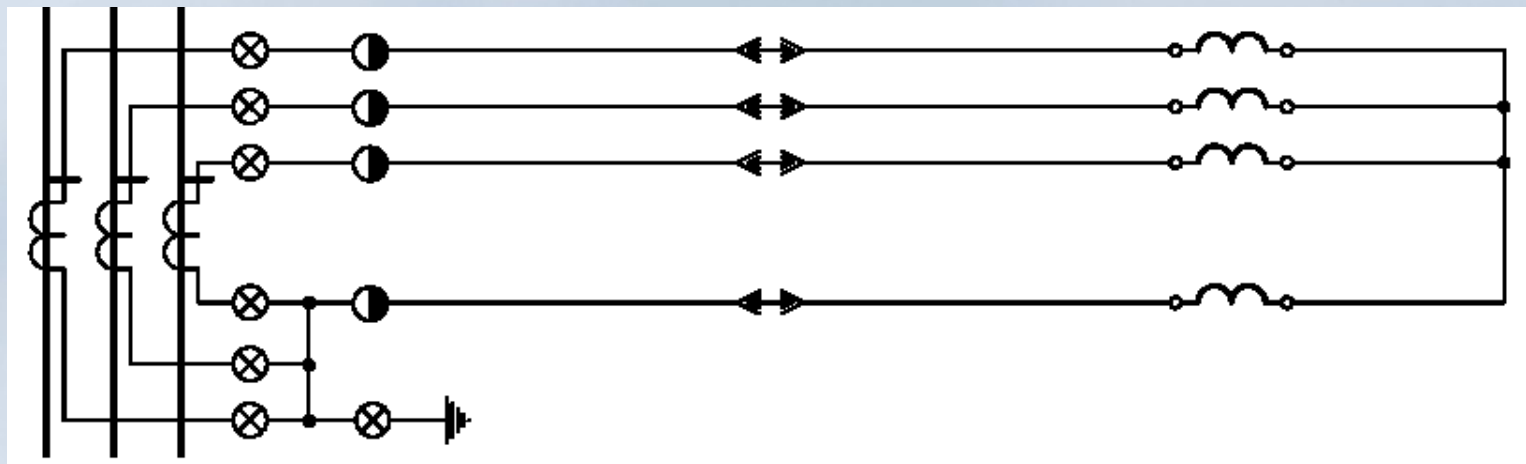
Generalidades sobre las distintas funciones de protección

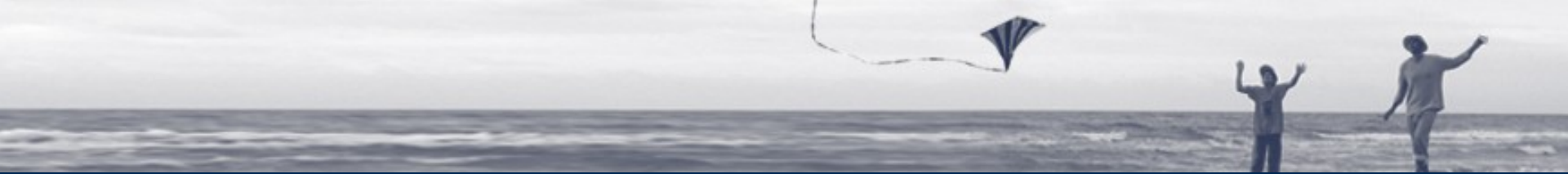
FALTAS A TIERRA EN SISTEMAS DE NEUTRO RIGIDO A TIERRA UNIDAD (51N)

En un sistema de este tipo, una falta a tierra producirá grandes corrientes de defecto.

Estas corrientes son fácilmente detectables con la intensidad residual de los transformadores de intensidad de fases.

Este tipo de conexión se refleja en el siguiente esquema.





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

FALTAS A TIERRA EN SISTEMAS DE NEUTRO AISLADO O A TRAVES DE UNA RESISTENCIA

En estos casos, utilizamos dos tipos distintos de unidades de faltas a tierra:

- **Unidad no direccional.**- también llamada unidad 59N o de sobretensión homopolar. Basa su actuación en un relé de la sobretensión del neutro del sistema. Esta medida se puede obtener de tres formas distintas:
 1. en la puesta a tierra del generador gracias al transformador de puesta a tierra
 2. mediante un triangulo abierto en un devanado de los transformadores de tensión.
 3. Algunos relés, obtienen la medida para esta unidad mediante cálculo interno sobre las tensiones de fase del sistema.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

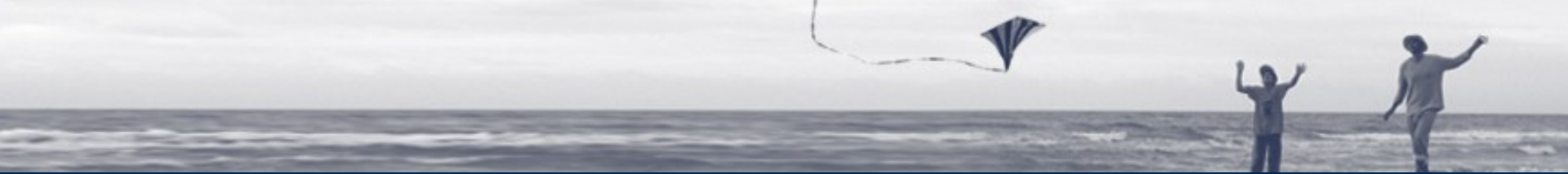
FALTAS A TIERRA EN SISTEMAS DE NEUTRO AISLADO O A TRAVES DE UNA RESISTENCIA

El porcentaje del devanado de la máquina que se puede proteger con esta unidad **está limitado normalmente al 95%**, de tal forma que **si existiera una falta en la porción del 5% de devanado más próximo a la estrella del generador, no sería detectada** por esta unidad.

Si tenemos una baja corriente de puesta a tierra en nuestra instalación, **una primera falta a tierra no es crítica** y la desconexión del equipo en falta no ha de ser instantáneo. Podríamos seguir con la máquina funcionando y dar una parada normal de la misma, si la explotación de la planta así lo requiriese.

No obstante, **si se produce una segunda falta a tierra**, la situación ya es peligrosa porque al tener dos puntos a tierra, **la intensidad de defecto puede ser muy alta**.

Otro problema de esta unidad es que no es selectiva y si tuviésemos varias máquinas funcionando en paralelo, no sabríamos en cual de ellas estaría el defecto.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

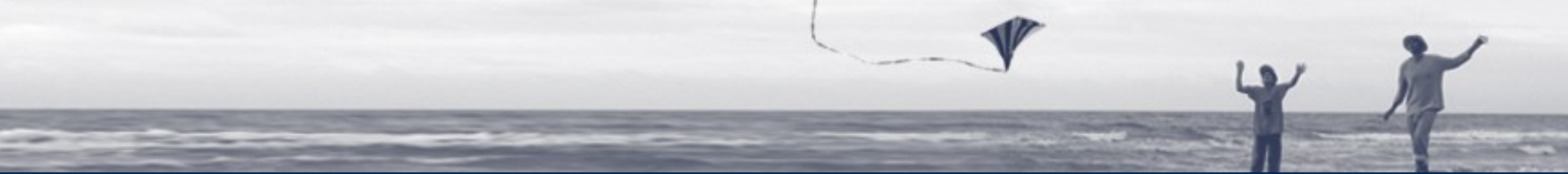
FALTAS A TIERRA EN SISTEMAS DE NEUTRO AISLADO O A TRAVES DE UNA RESISTENCIA

- **Unidad direccional.**- también llamada unidad 67N o 67NA.

Esta unidad controla la magnitud de la intensidad a tierra. Dado que las intensidades de faltas a tierra en este tipo de sistemas son muy pequeñas, se requiere la utilización de transformadores toroidales para su correcta detección ya que si utilizáramos el anterior esquema, se sumarían los errores de los tres transformadores de corriente, además de que la precisión de éstos para las magnitudes de este tipo de intensidades no es la adecuada.

Para conseguir la anteriormente citada direccionalidad de la unidad, se muestrea la tensión homopolar y así tener una referencia para discernir en que sentido fluye la corriente de falta.

A pesar de que el cableado de estas dos unidades es idéntico, la naturaleza de la corriente de falta a tierra es distinta en un sistema de neutro aislado y un sistema de puesta a tierra a través de resistencia.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

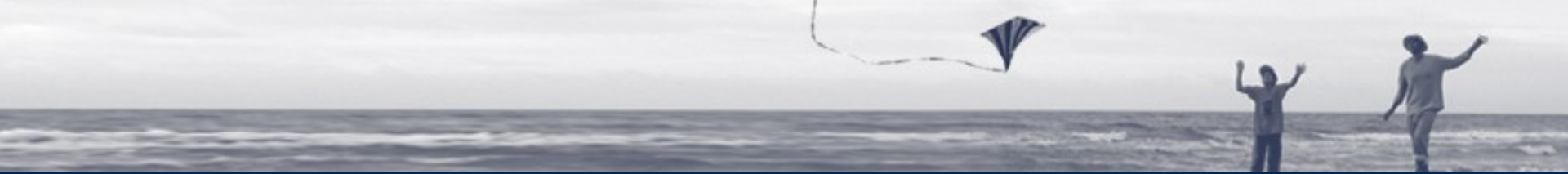
FALTAS A TIERRA EN SISTEMAS DE NEUTRO AISLADO O A TRAVES DE UNA RESISTENCIA

En los sistemas de neutro aislado, **la intensidad de falta tiene carácter capacitivo**, es debida a la aportación de las posiciones sanas de la instalación.

En el caso de los sistemas conectados a tierra a través de resistencia, la naturaleza de estas corrientes es de carácter resistivo.

En las siguientes figuras podemos observar las gráficas características de la actuación de la unidad de neutro aislado.

Las gráficas correspondientes a la unidad de tierra a través de una resistencia, son similares, con la particularidad de su carácter resistivo y de no ofrecer la posibilidad de ajustar dos puntos distintos para la tensión de polarización.

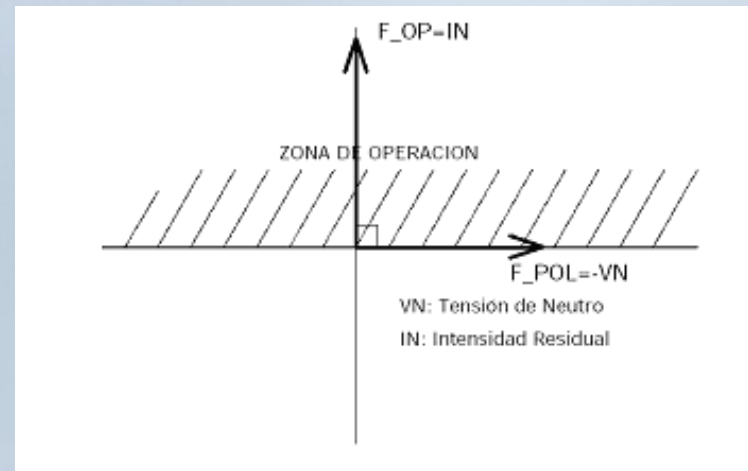
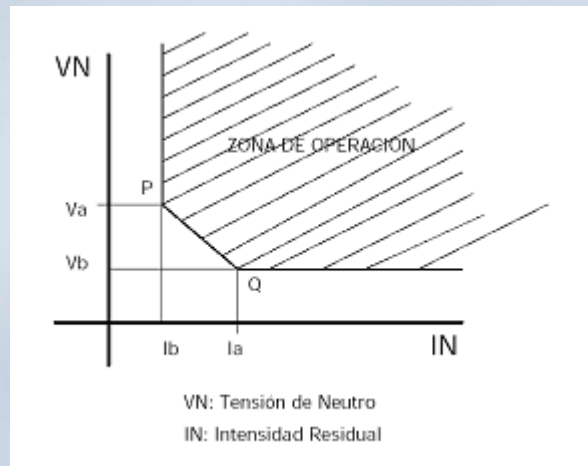


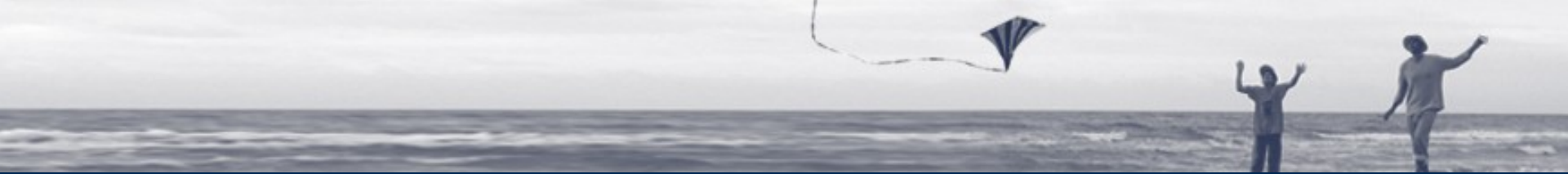
CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

FALTAS A TIERRA EN SISTEMAS DE NEUTRO AISLADO O A TRAVES DE UNA RESISTENCIA

Diagrama vectorial de la unidad de neutro aislado





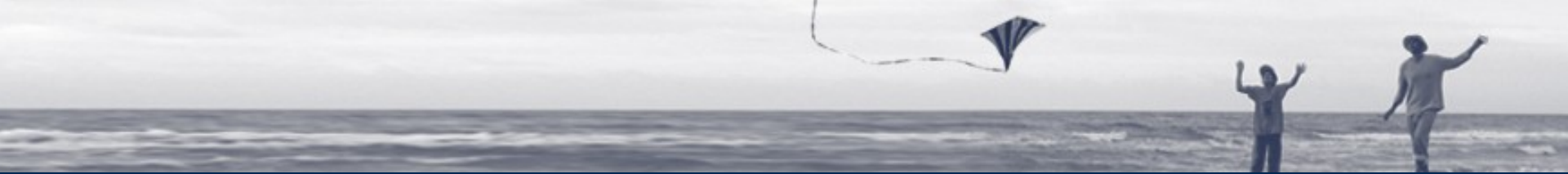
CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PROTECCION 100% ESTATOR

Para cubrir la totalidad de los arrollamientos del alternador, hemos visto que ninguna de las anteriores protecciones lo conseguían. Para ello, tendremos que recurrir a alguno de los siguientes tipos de protección:

- **Medida de la tensión del tercer armónico.-** en funcionamiento normal de la máquina, existe en la resistencia de puesta a tierra una tensión de tercer armónico de un valor entre el 2 y el 5% de la componente fundamental debido a que la tensión generada no se corresponde con una onda senoidal perfecta. Cuando se produce una falta a tierra en las proximidades del neutro, el valor de esta tensión cae considerablemente, pudiéndose así, detectar las faltas en esta parte de arrollamiento mediante un relé de mínima tensión del tercer armónico.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

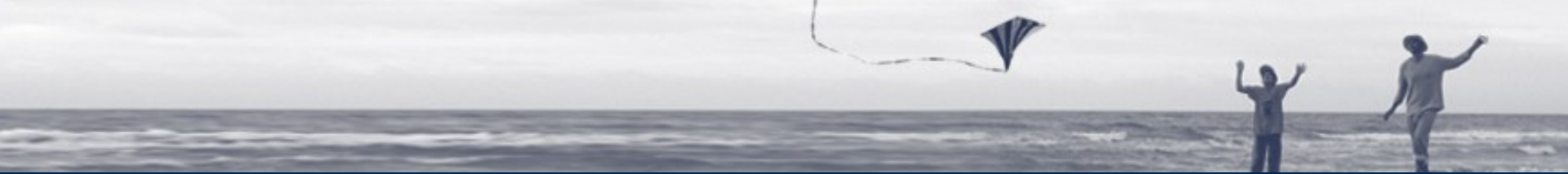
Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PROTECCION 100% ESTATOR

•**Inyección de tensión en el neutro.**- este método consiste en inyectar en el circuito de puesta a tierra una tensión distinta a la fundamental y que no coincida con ningún subarmónico. Detectaremos la condición de falta controlando la intensidad de esta frecuencia, que en caso de no existir la falta ha de ser nula.

Este sistema tiene sobre el anterior las siguientes ventajas:

- No depende de la magnitud generada por la propia máquina
- Permite detectar faltas sin tener el generador en tensión.
- Su zona de actuación abarca todo el sistema de generación.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

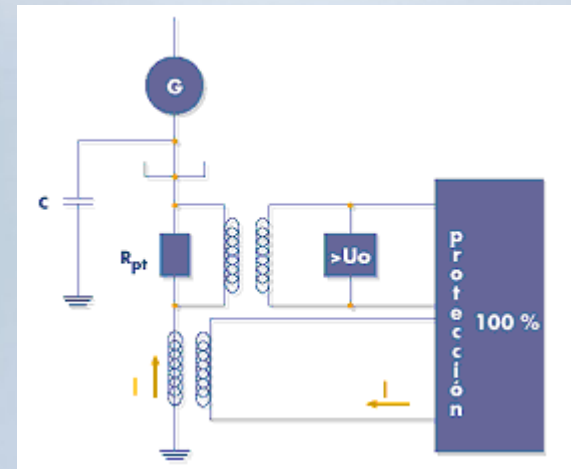
Generalidades sobre las distintas funciones de protección

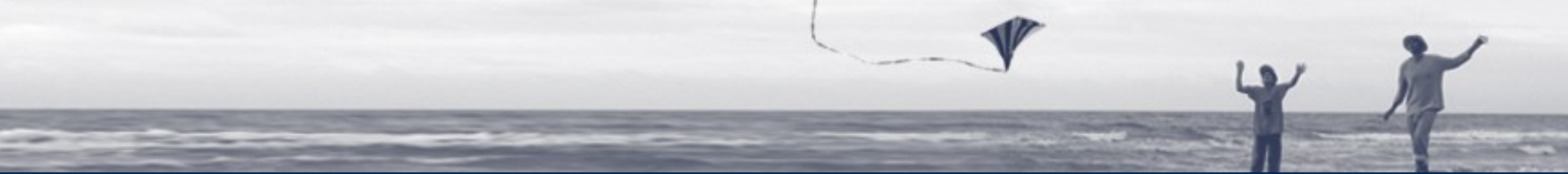
PROTECCION 100% ESTATOR

Por otra parte, también tiene una serie de inconvenientes con respecto al anterior sistema:

- Es un sistema más complicado y más caro.
- Hay que ponerlo en descargo para realizar tareas de mantenimiento para evitar daños al personal que manipule la instalación.

En la figura de la derecha tenemos un esquema de este tipo de protección.





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

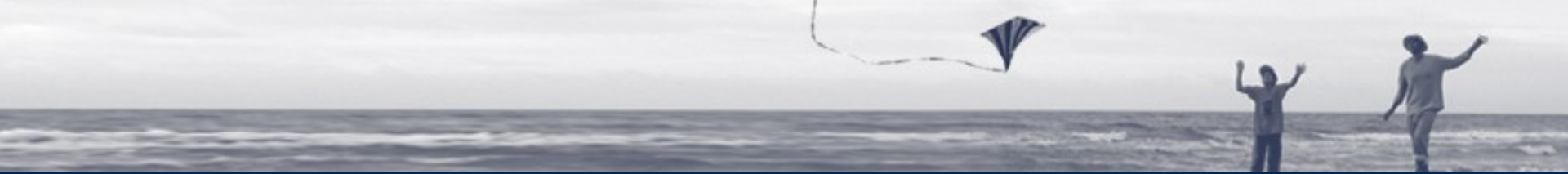
PROTECCION DE MAXIMA TENSION 59

Existen dos tipos de sobretensiones a los que puede verse sometido el alternador en su funcionamiento:

- **Sobretensiones transitorias.**- pueden ser debidas a maniobras o descargas atmosféricas.
- **Sobretensiones por defectos de regulación.**- son de origen interno y pueden ser debidas a:
 - Funcionamiento anómalo del regulador de tensión.
 - Falsa maniobra con el regulador manual de tensión.

En las centrales hidráulicas se pueden producir embalamientos y fuertes subidas de tensión debidas a la pérdida de carga.

La protección de máxima tensión, habitualmente se conecta a tensiones compuesta para no verse afectada por las sobretensiones producidas en las fases sanas en caso de faltas a tierra.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PROTECCION DE MAXIMA TENSION

En el caso de minicentrales que alimenten una línea de distribución, se conectan relés de sobretensión con la intención de desconectar la central de la red en el caso de que la tensión de la red alcance un valor elevado y sostenido.

Teniendo en cuenta todo lo dicho hasta el momento, las protecciones de máxima tensión suelen disponer de dos niveles de tensión, uno más lento y de ajuste más bajo de sobretensión y otro instantáneo ajustado a un valor del orden de 1,4 veces la tensión nominal.

Estos relés han de mantener su actuación de manera independiente al valor de la frecuencia medida, para garantizar su actuación en los rechazos de carga en los que la frecuencia puede alcanzar valores muy elevados.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PROTECCION DE MINIMA TENSION

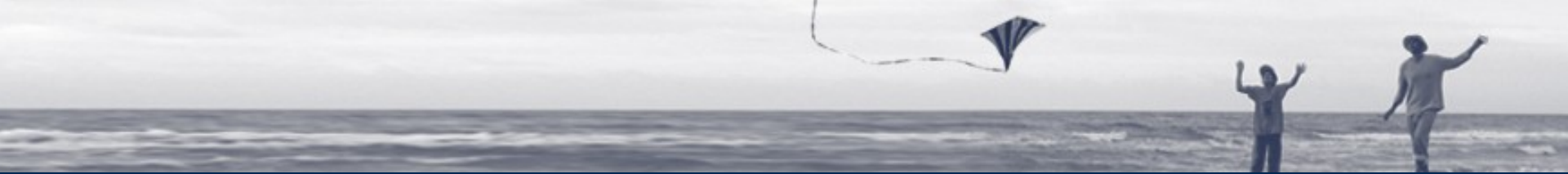
27

La unidad de mínima tensión funciona muestreando las tres tensiones compuestas del sistema, actuando cuando alguna de las mismas caiga por debajo del valor ajustado.

Esta unidad ha de bloquearse en el proceso de arranque del generador mediante algún ajuste concreto, programación de alguna entrada del relé o mediante la inserción en la circuitería de disparo asociada a esta protección, de un contacto temporizado de la posición de interruptor de grupo, para evitar su actuación incorrecta.

La utilización de esta protección no es requisito indispensable en los esquemas de protección de generadores. Sin embargo, esta unidad se suele utilizar como bloqueo de la actuación de otras funciones de protección.

Es una unidad muy útil para detectar condiciones de explotación anormales o faltas en el sistema no detectadas por otras protecciones.



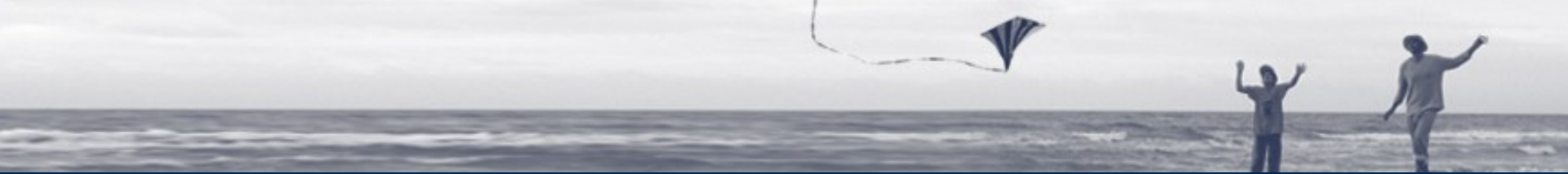
CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PROTECCION DE MINIMA TENSION

En el caso de **minicentrales** sirve para **detectar cortocircuitos polifásicos** en líneas de distribución de media tensión. Los alternadores de estas minicentrales son de muy poca potencia, por lo que después del periodo subtransitorio, su aportación de corriente al cortocircuito, puede que no sea suficiente para provocar la actuación de los relés de sobreintensidad.

Cuando tenemos una **central funcionando en isla**, una **condición mantenida de mínima tensión por avería del regulador de tensión**, puede causar daños a las cargas conectadas al hacerlas funcionar a una tensión inferior a la nominal.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PROTECCION DE FRECUENCIA **81**

La información de la frecuencia del sistema la tomamos a través de las entradas de tensión del relé.

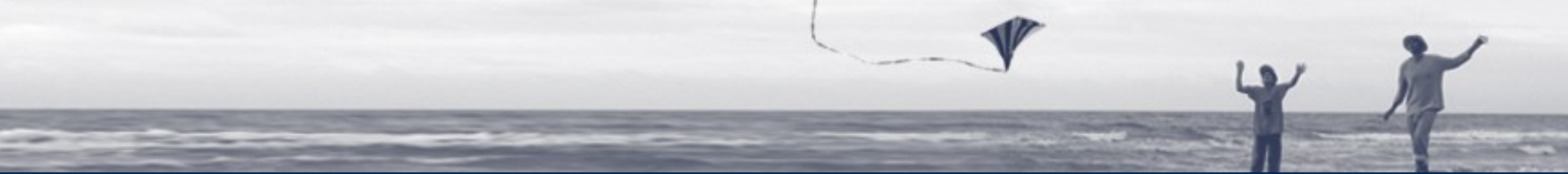
Esta protección tiene una utilización muy limitada, ya que no suelen darse variaciones de frecuencia salvo en los siguientes casos:

- Generadores aislados
- Deslastres bruscos, donde los transitorios suelen ser muy fuertes.

Unidad de máxima frecuencia

Una sobrefrecuencia moderada no constituye un peligro para la máquina. Puede darse por una mala actuación del regulador en el caso de una pérdida de carga.

Con ciertos matices podríamos decir que es el equivalente eléctrico a la protección mecánica de sobrevelocidad del grupo.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

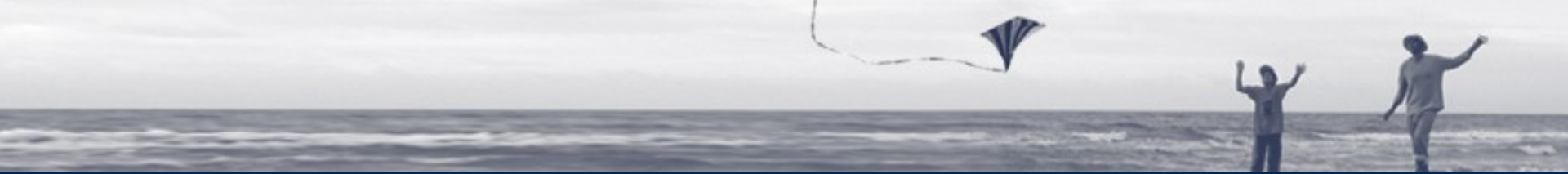
Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PROTECCION DE FRECUENCIA

Unidad de mínima frecuencia

Cuando en un sistema eléctrico se rompe el equilibrio entre la generación y el consumo (generación insuficiente), la frecuencia del sistema tiende a caer. En esta situación es fundamental que no se produzca la desconexión de ninguna máquina de la red, porque esto puede acabar en un apagón general. No obstante, **los álabes de las turbinas de los grupos pueden entrar en resonancia para frecuencias inferiores a la nominal**, pudiéndose producir con ello las correspondientes averías. Estos efectos son acumulativos y por lo tanto trataremos de evitarlos en la medida en que sea posible.

Aunque de menor importancia, otra consecuencia provocada por **la disminución de la frecuencia del sistema, es la correspondiente sobreexcitación**, nada deseable, como comentaremos más adelante.



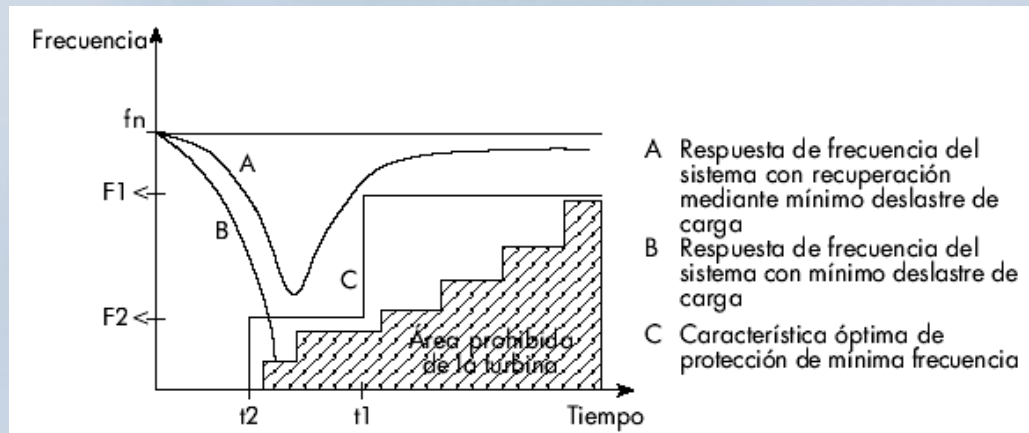
CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

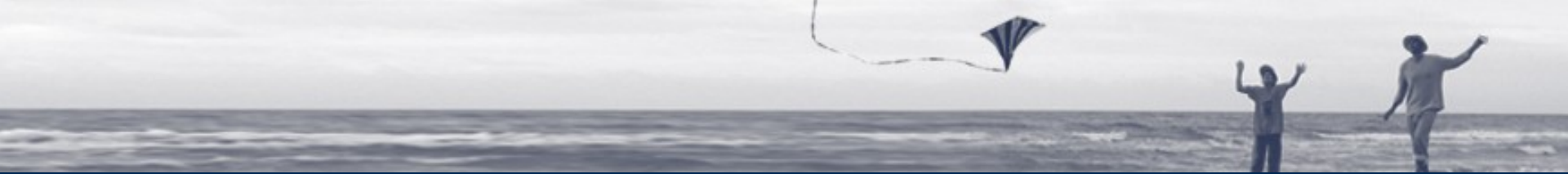
Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PROTECCION DE FRECUENCIA

Unidad de mínima frecuencia

Si esta situación llegara a darse, la solución sería el deslastre selectivo en las distintas subestaciones de distribución de determinadas cargas para volver a conseguir el buscado equilibrio entre generación y consumo. Por lo tanto, la actuación de esta unidad de protección de los grupos, deberá estar coordinada con las temporizaciones de los deslastres en las citadas subestaciones.





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PROTECCION DE SOBREEXCITACION

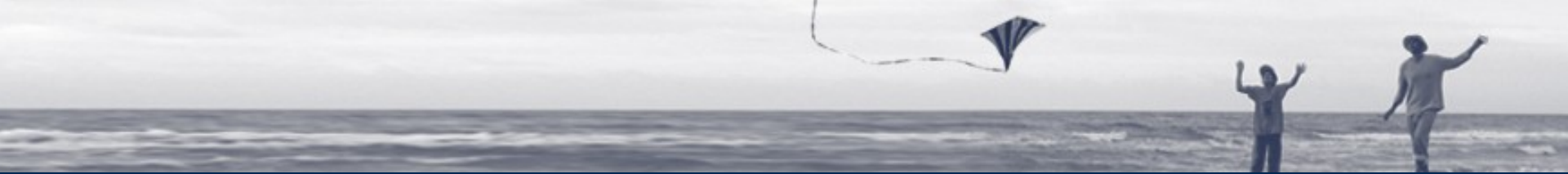
Es una protección típica de transformadores de salida de grupo.

Con valores elevados de tensión y/o valores reducidos de frecuencia, **provoca aumento de pérdidas en el núcleo y un incremento importante de la intensidad de excitación**. Todo ello deriva en un deterioro de los aislantes de la máquina.

Es habitual que una máquina haya de trabajar con un cierto grado de sobretensión cuando ésta va acompañada de un aumento de la frecuencia, pero en ningún caso debe permitirse su funcionamiento con una sobretensión alta y un frecuencia baja.

Es por esto que **existe un cociente E/f que no ha de superarse** y que viene definido por el fabricante de la máquina.

Habitualmente las protecciones disponen de dos niveles, uno de alarma, típicamente ajustado a un valor de 2,2 y uno de disparo ajustado en 2,42.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

PROTECCION DE FALTAS A TIERRA EN EL ROTOR **64R**

El arrollamiento de campo es un no circuito de corriente continua y sin puesta a tierra.

Si se produce un **primer contacto** a tierra pasará nada ya que la corriente no tendrá un camino para cerrarse, pero **si ocurriese un segundo contacto con tierra**, se cortocircuitaría una parte del arrollamiento, circulando una determinada intensidad de falta. Por otra parte se crea un desequilibrio magnético que puede hacer vibrar la máquina, pudiéndose ocasionar en esta situación daños importantes.

Los métodos utilizados para la detección de este tipo de faltas, se basan en la existencia de una capacidad existente entre el rotor y la tierra que se anula al aparecer el defecto.

Este tipo de protección es totalmente independiente del resto de las protecciones del sistema no requiriendo coordinación con ninguno de ellos.

En el plan HYDRA, esta protección solamente genera alarma.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Generalidades sobre las distintas funciones de protección

UNIDAD DE SUPERVISION DE BOBINAS (de disparo del interruptor)

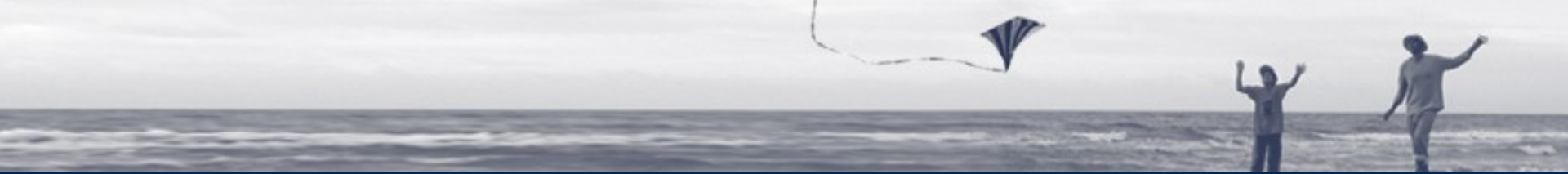
La actuación de las distintas protecciones, no tienen demasiado sentido, **si la bobina o bobinas del interruptor están dañadas** y nosotros desconocemos la situación.

La función de esta unidad es vigilar la integridad de estas bobinas, comprobando para ello, que existe continuidad entre ambos extremos de las mismas.

Para ello se utilizan dos entradas del correspondiente relé para la supervisión de cada bobina de disparo.

Conectando estas entradas como refleja el siguiente esquema, la protección generará una señal de alarma cuando alguna de las bobinas vigiladas esté cortada.

Las únicas bobinas supervisadas en las instalaciones de UNION FENOSA, son las de disparo, ya que se considera más crítico el fallo de una de estas que la bobina de cierre.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección combinada de grupo ALSTOM LGPG 111.- (funciones implementadas)

- Diferencial de generador
- Retorno de potencia
- Pérdida de excitación
- Sobreintensidad con frenado por tensión
- Secuencia inversa
- Unidad térmica
- Desplazamiento del neutro
- Direccional de faltas a tierra
- Mínima tensión
- Sobretensión
- Máxima frecuencia
- Mínima frecuencia
- Comparación de equilibrio de tensiones

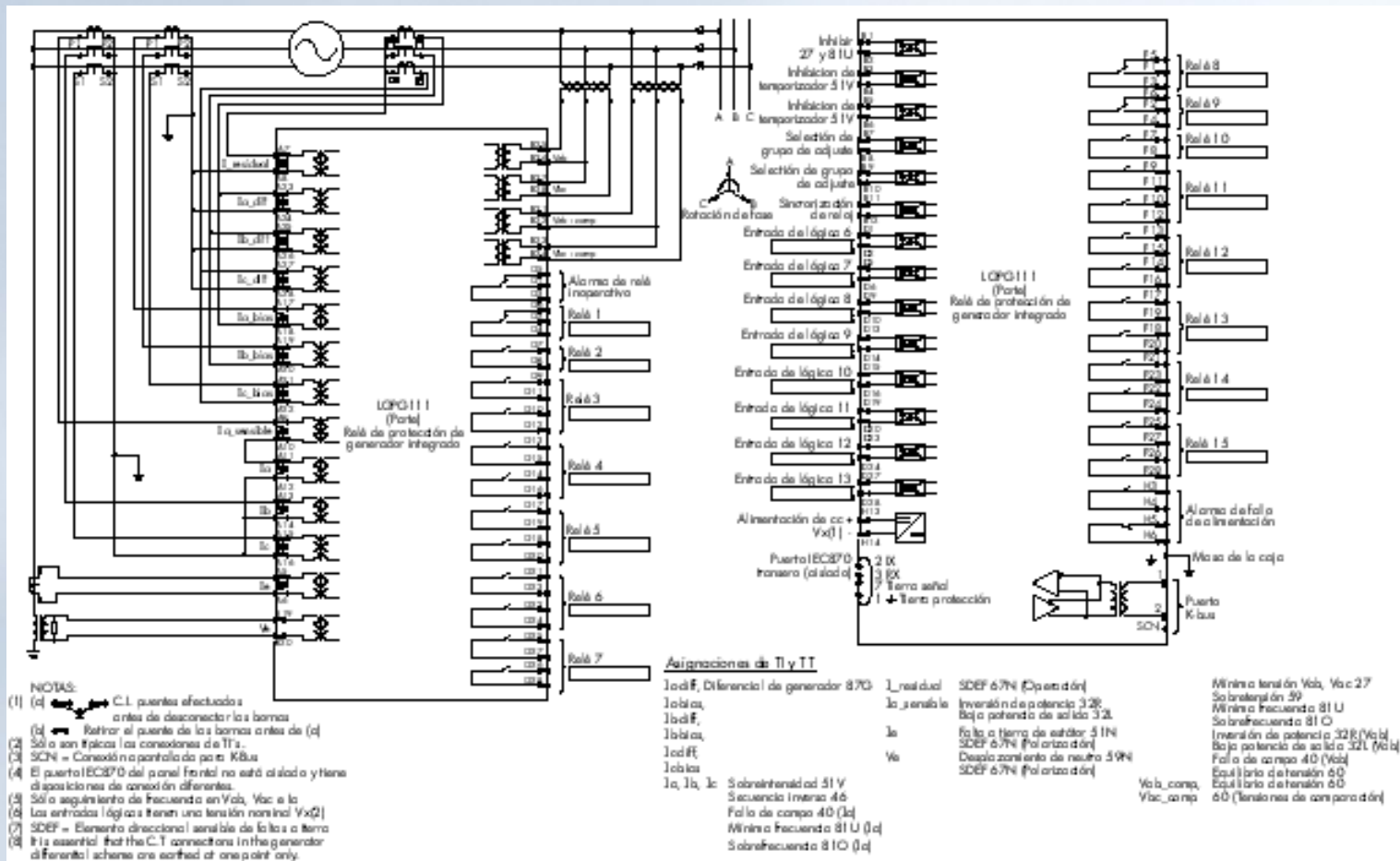


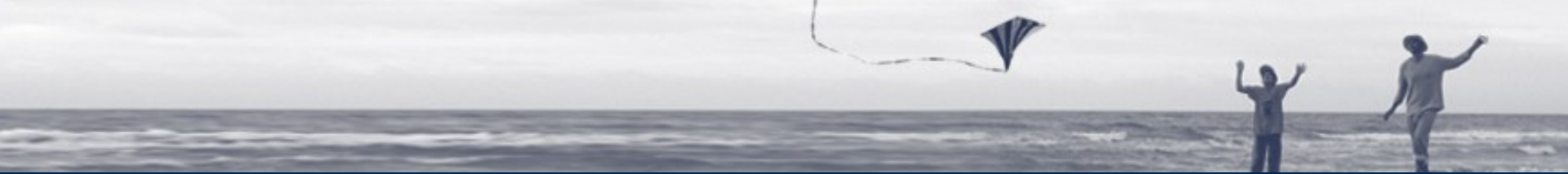
Es la protección combinada de todos los grupos de las centrales renovadas por el plan HYDRA.

En los grupos de más de 10 MVA's, se instalan 2 protecciones por grupo.

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección combinada de grupo ALSTOM LGPG 111.- (conexiones externas)





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección combinada de grupo AREVA MICOM P 343 .- (funciones implementadas)

- Diferencial
- Retorno de potencia
- Pérdida de excitación
- Sobreintensidad con frenado por tensión
- Secuencia inversa
- Unidad térmica
- Faltas a tierra
- Distancia
- Tensión
- Frecuencia
- Sobreexcitación
- 100% Estator

Se utiliza como protección combinada de grupo.

Sustituye a la antigua ALSTOM LGPG





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

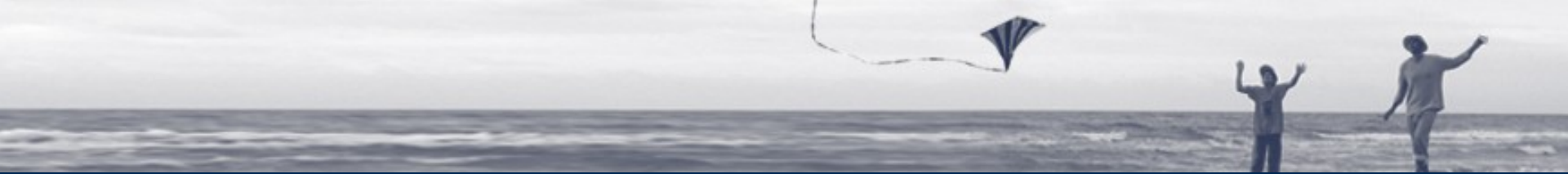
Protección combinada de grupo AREVA MICOM P 343

CARACTERISTICAS

Esta protección se puede utilizar en grupos reversibles para funcionamiento como bomba y como turbina. Dispone a tal efecto de cuatro grupos de ajustes.

A diferencia de la antigua LGPG-111, esta protección dispone de un editor lógico para la programación de la lógica de funcionamiento del relé, ofreciendo mucha mayor flexibilidad a la hora de especificarle a la protección los distintos condicionamientos de actuación de cada una de las unidades.

En el ajuste de esta protección, ha de realizarse por separado la programación de los umbrales y temporizaciones de las unidades requeridas, y la lógica para el direccionamiento de estas unidades.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección diferencial transformador ALSTOM KBCH .- (funciones implementadas)

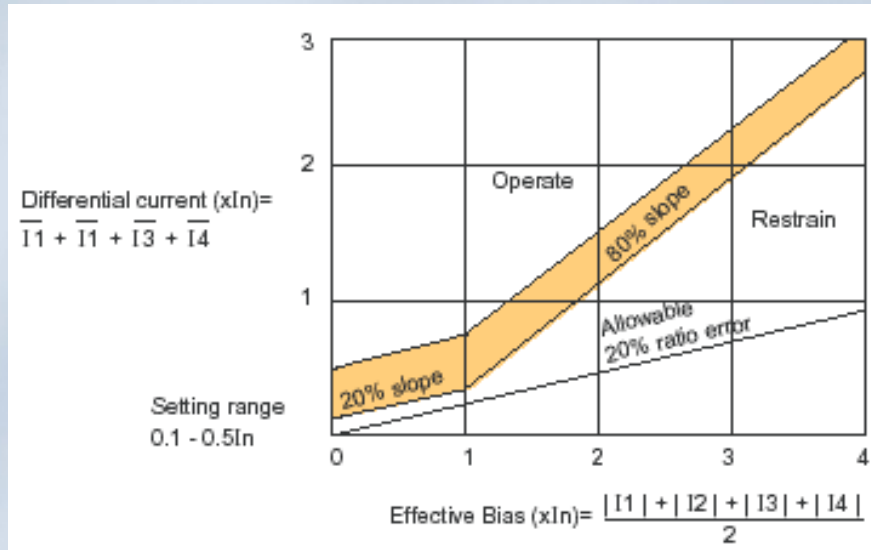
- Diferencial
- Sobreexcitación
- Compensación de la relación de los TI's

KBCH 120

2 devanados

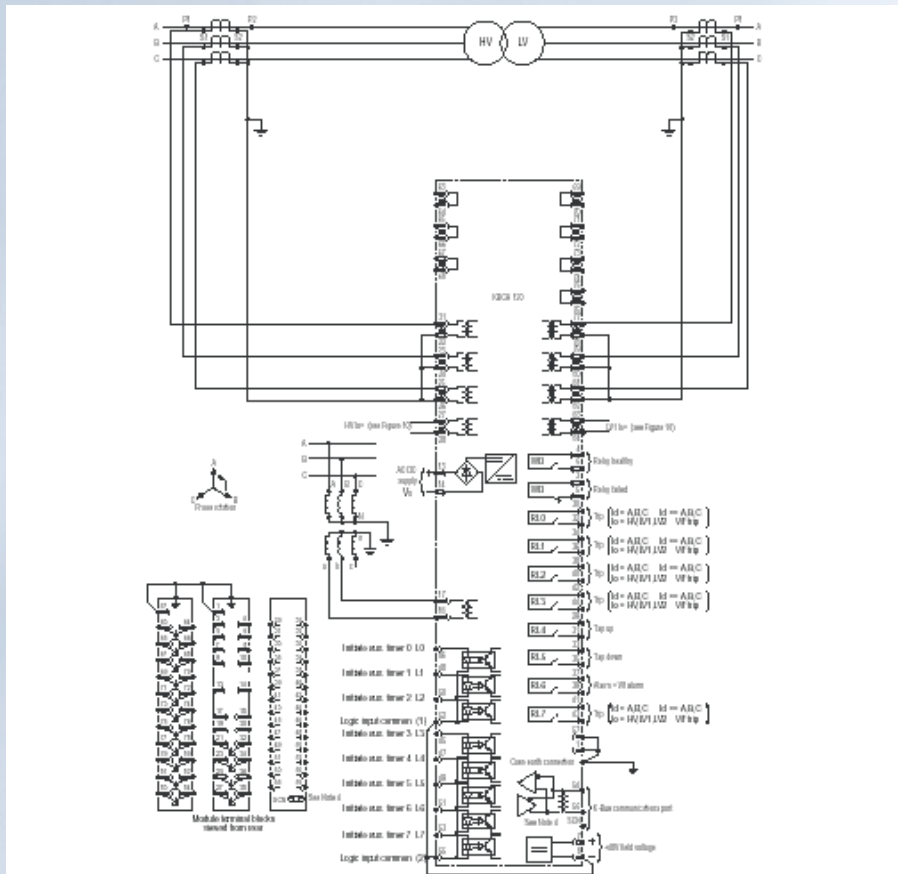
KBCH 130

3 devanados



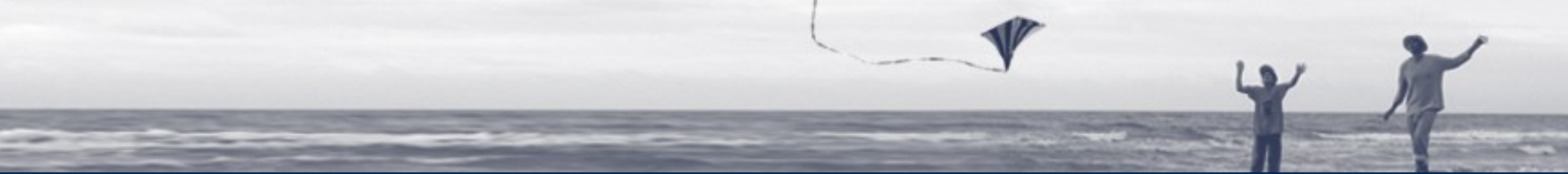
CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección diferencial de transformador ALSTOM KBCH .- (conexiones externas)



KBCH 120

2 devanados

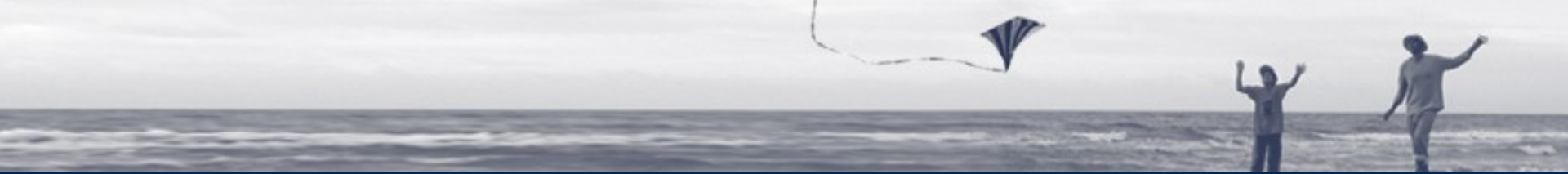


CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protecciones de sobreintensidad ZIV IRD-X.- funciones implementadas

- Sobreintensidad temporizada de fases
- Sobreintensidad instantánea de fases
- Sobreintensidad de neutro
- Fallo interruptor
- Supervisión de bobinas
- Registro oscilográfico (opcional)
- Sellado del disparo





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protecciones de sobreintensidad ZIV IRD-X .- Unidades de neutro

MODELO ZIV IRD-F > UNIDAD DE FALTAS A TIERRA (67NI-67NT)

Unidad direccional a utilizar en los regímenes de neutro a tierra a través de una resistencia.

Requiere de una tensión de polarización. Esta corriente tiene carácter resistivo.

En estos sistemas la máxima corriente a tierra está limitada por el valor de la resistencia de puesta a tierra.

MODELO ZIV IRD-D > UNIDAD DE FALTAS A TIERRA (67NA)

Unidad direccional a utilizar en los regímenes de neutro aislado.

Requiere de una tensión de polarización. La corriente tiene carácter capacitivo .

MODELO ZIV IRD-M > UNIDAD DE FALTAS A TIERRA (50N-51N)

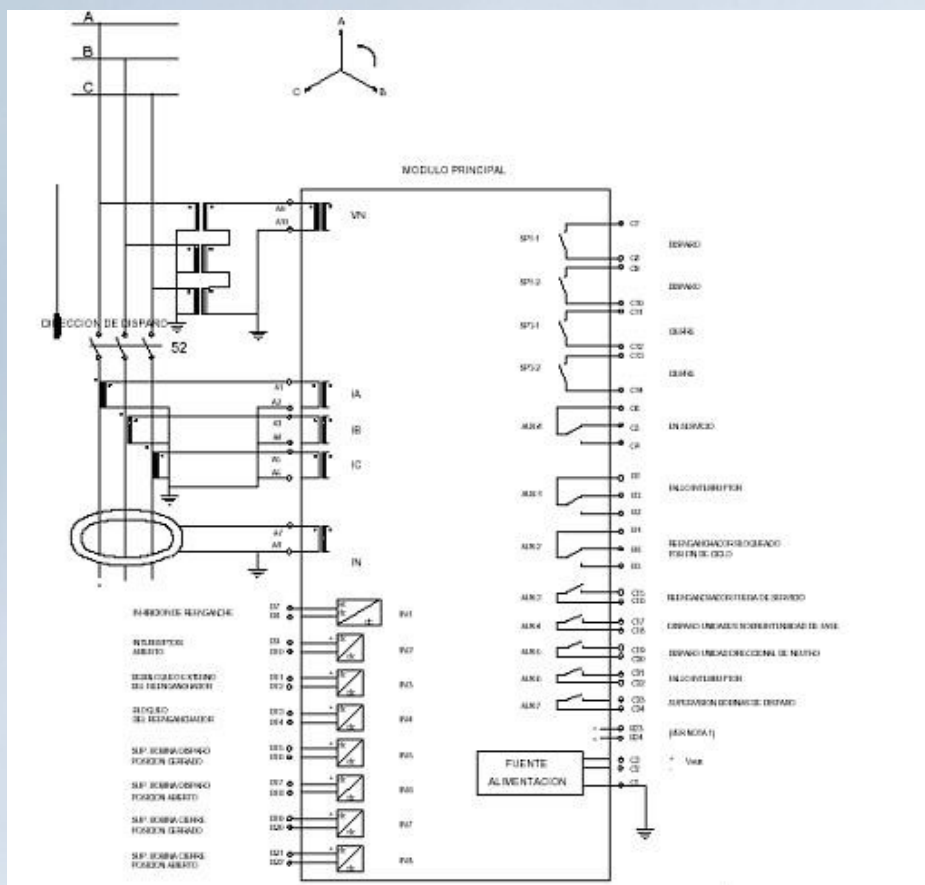
Unidad no direccional a utilizar en los regímenes de neutro rígido a tierra.

Esta corriente tiene carácter resistivo y su valor es mucho mayor que los casos anteriores.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protecciones de sobreintensidad ZIV IRD-F y ZIV IRD-D .- (conexiones externas)



UNIDAD DE FALTAS A TIERRA (67NI-67NT)

Relé a utilizar en los regímenes de neutro a tierra a través de una resistencia.

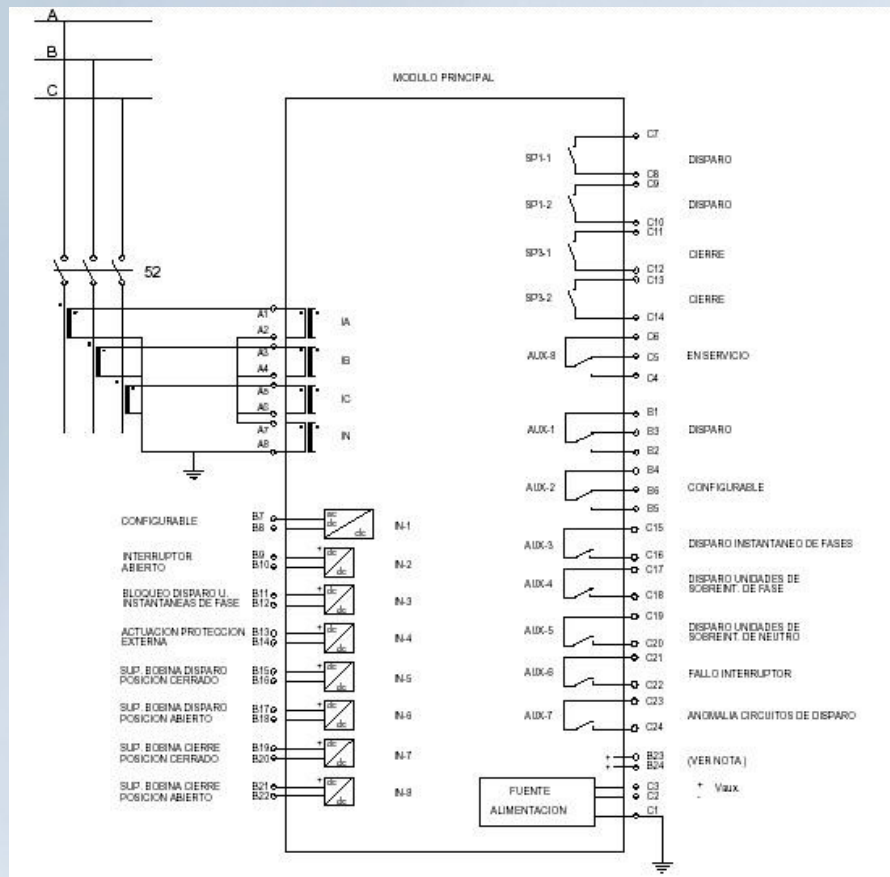
UNIDAD DE FALTAS A TIERRA (67NA)

Relé a utilizar en los regímenes de neutro aislado.

Estas unidades son direccionales, lo cual posibilita la selectividad en determinados esquemas de protección.

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección de sobreintensidad ZIV IRD-M .- (conexiones externas)



UNIDAD DE FALTAS A TIERRA (50N-51N)

Relé a utilizar en los regímenes de neutro rígido a tierra



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección de sobreintensidad ZIV IVD-H .- (funciones implementadas)

- Sobreintensidad temporizada de fases
- Sobreintensidad instantánea de fases
- Sobretensión de neutro (59N1, 59N2)
- Fallo interruptor
- Supervisión de bobinas
- Registro oscilográfico (opcional)
- Sellado del disparo

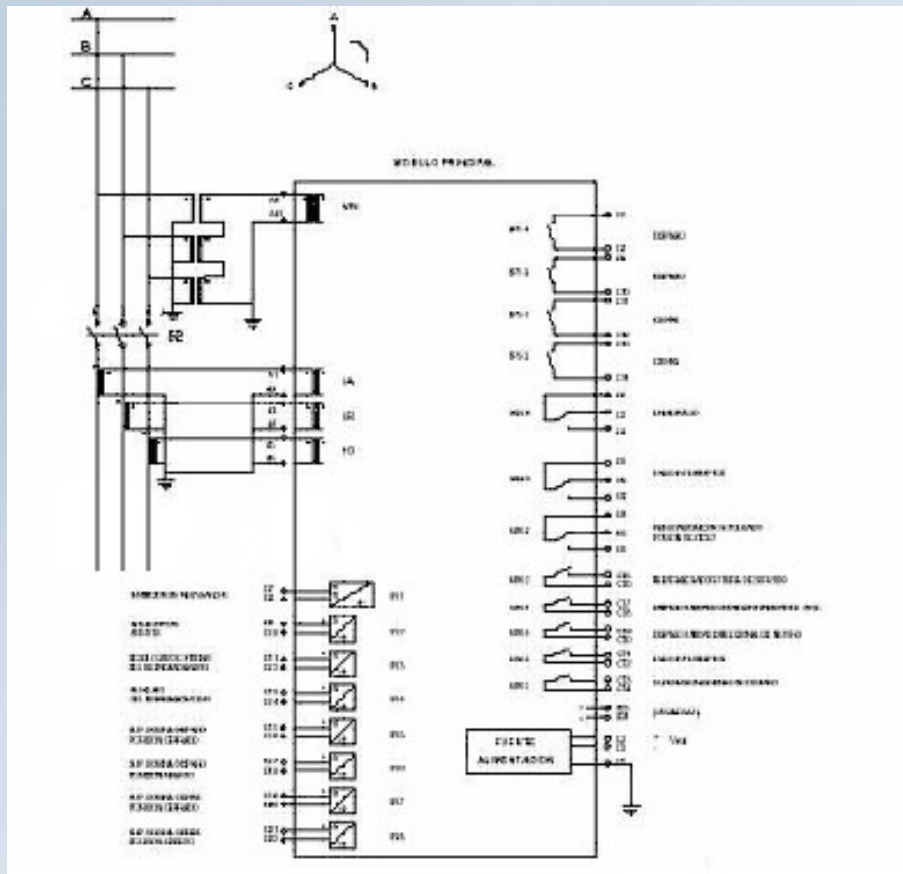
Las protecciones IVD-X de ZIV son a la vista iguales que las IRD-X. Su única diferencia es que implementan funciones de tensión, en este caso la tensión de neutro.

Las unidades 59N1 y 59N2 son unidades no direccionales utilizadas como protección de faltas a tierra en sistemas de neutro aislado y neutro con resistencia de puesta a tierra.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección de sobreintensidad ZIV IVD-H .- (conexiones externas)

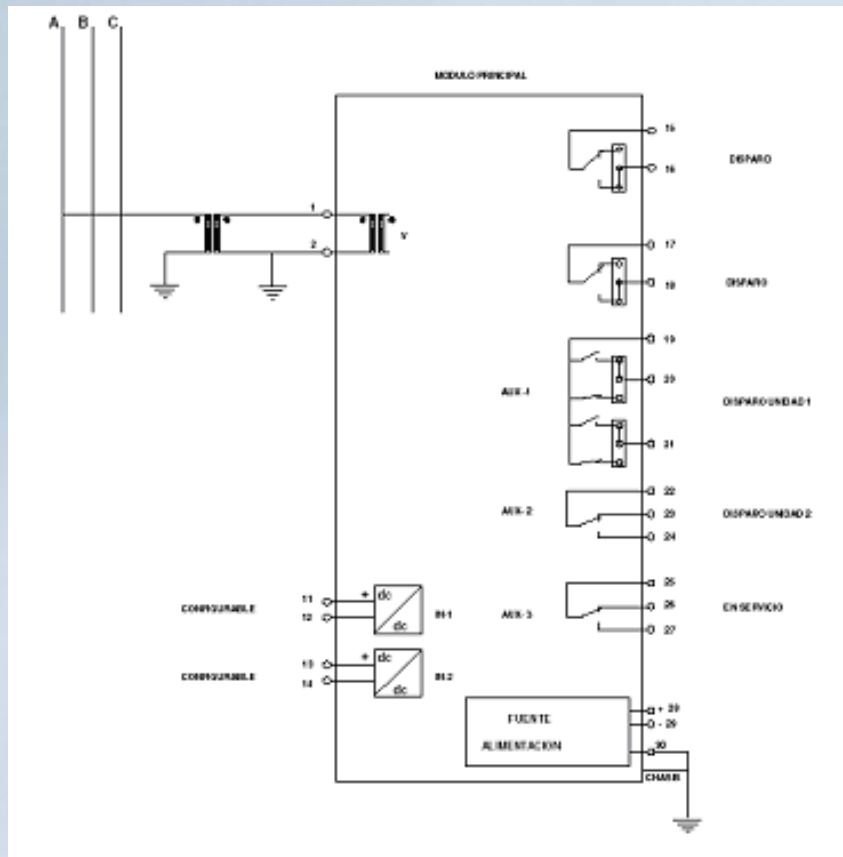


UNIDAD DE FALTAS A TIERRA (59N1–59N2)

La tensión del neutro puede ser tomada de un triángulo abierto formado en un secundario de unos transformadores de tensión o en el transformador de puesta a tierra del generador.

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección de frecuencia ZIV FGI-A .- (conexiones externas)

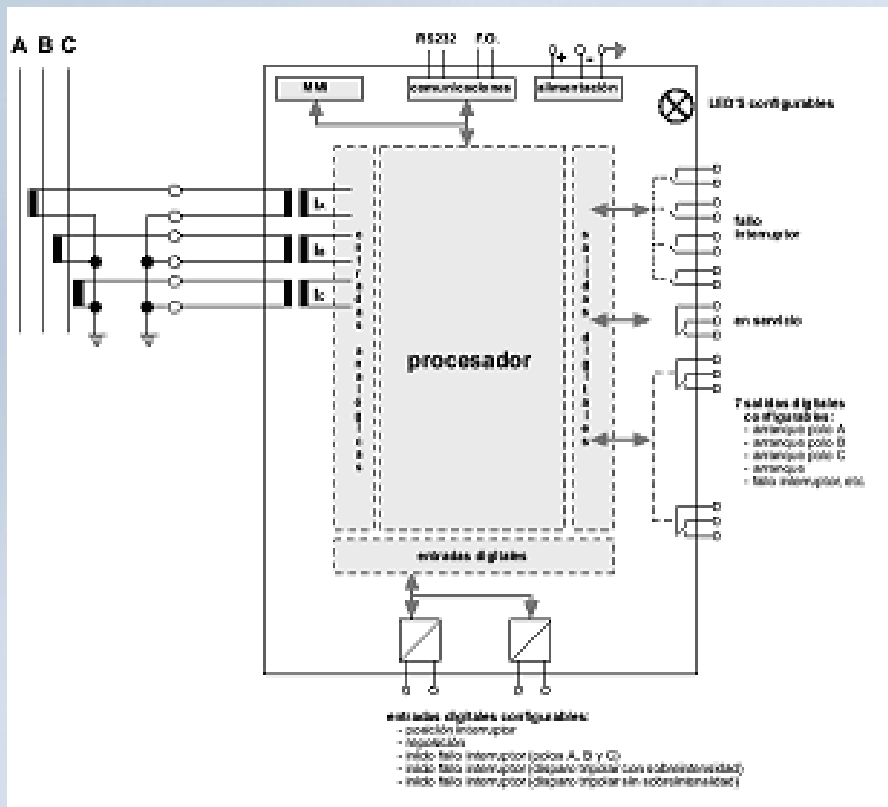


Utilizadas para controlar la frecuencia en las minicentrales hidráulicas.

Dispone de una unidad de máxima frecuencia y otra de mínima.

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

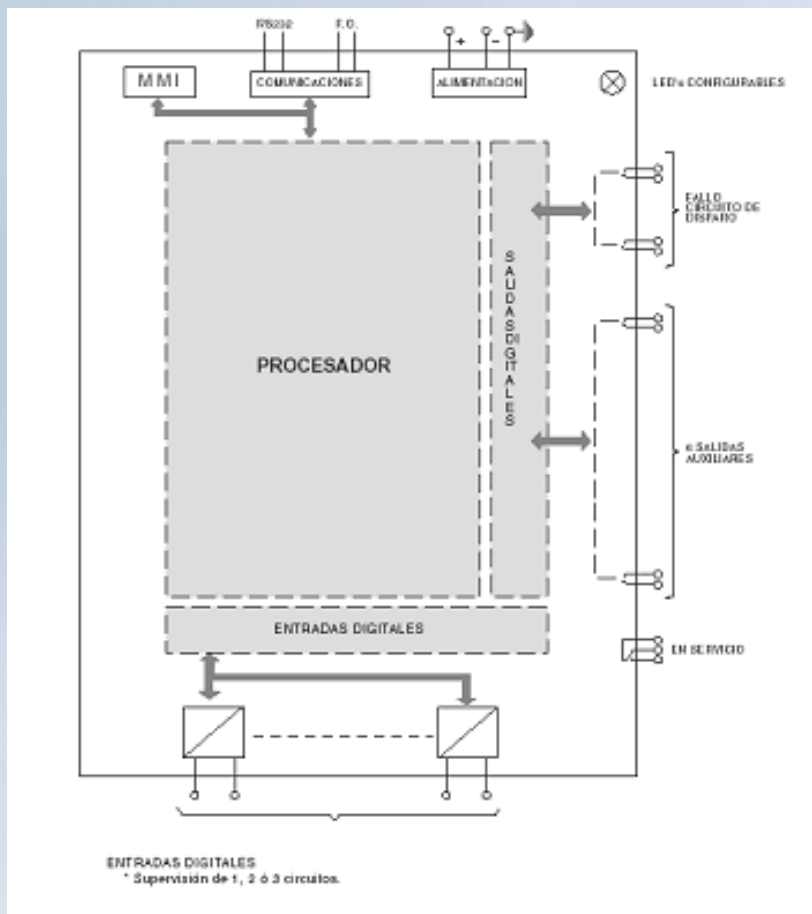
Protección de fallo interruptor ZIV FIT .- (conexiones externas)



Se utiliza en aquellas posiciones en las que no disponemos de una protección de sobreintensidad de ZIV y queremos implantar un bucle de fallo interruptor

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección de supervisión de bobinas ZIV SCT .- (conexiones externas)

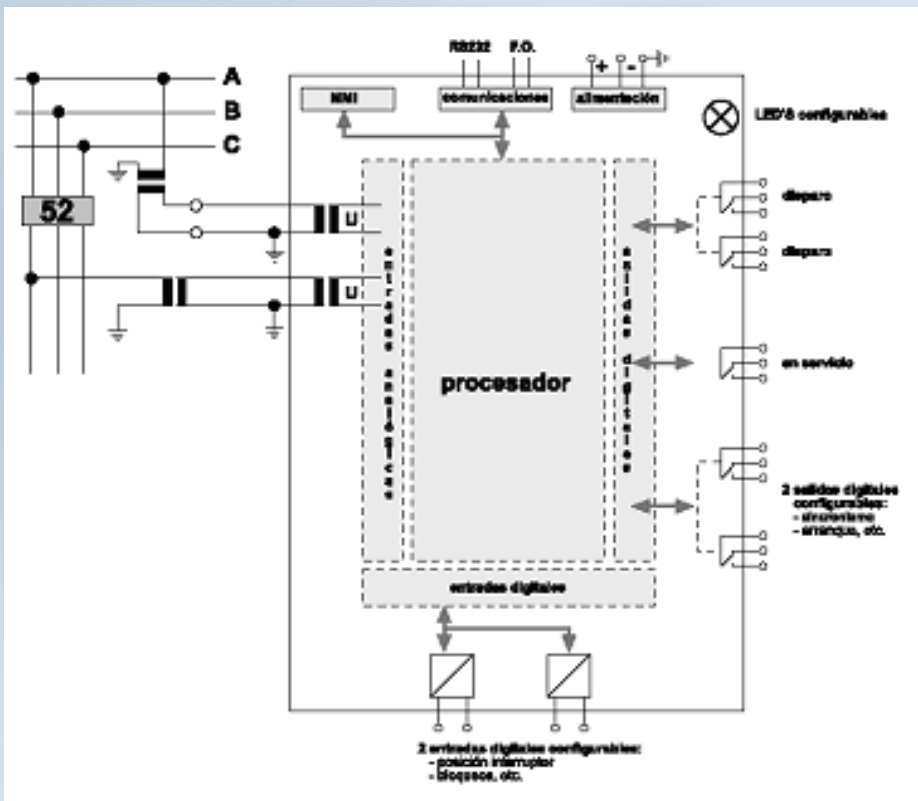


Se utiliza en aquellas posiciones en las que no disponemos de una protección de sobreintensidad de ZIV o tenemos un interruptor unipolar.

Permite la supervisión de 6 bobinas.

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

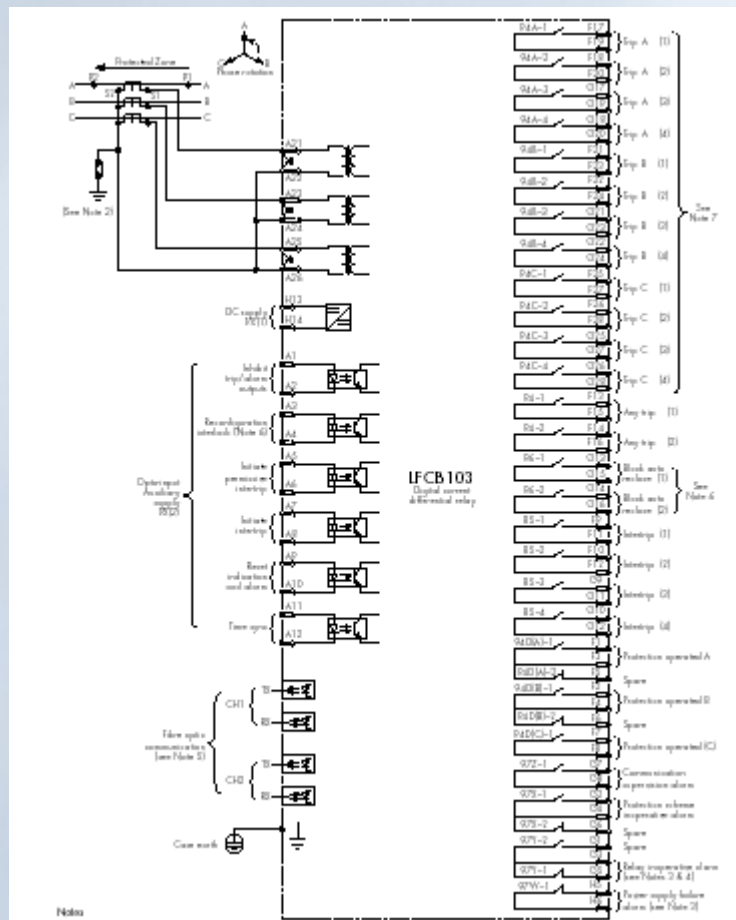
Protección de sincronismo ZIV SCI .- (conexiones externas)



Se utiliza para realizar la comprobación del sincronismo de las tensiones a uno y otro lado del interruptor y así dar el permisivo del cierre del mismo.

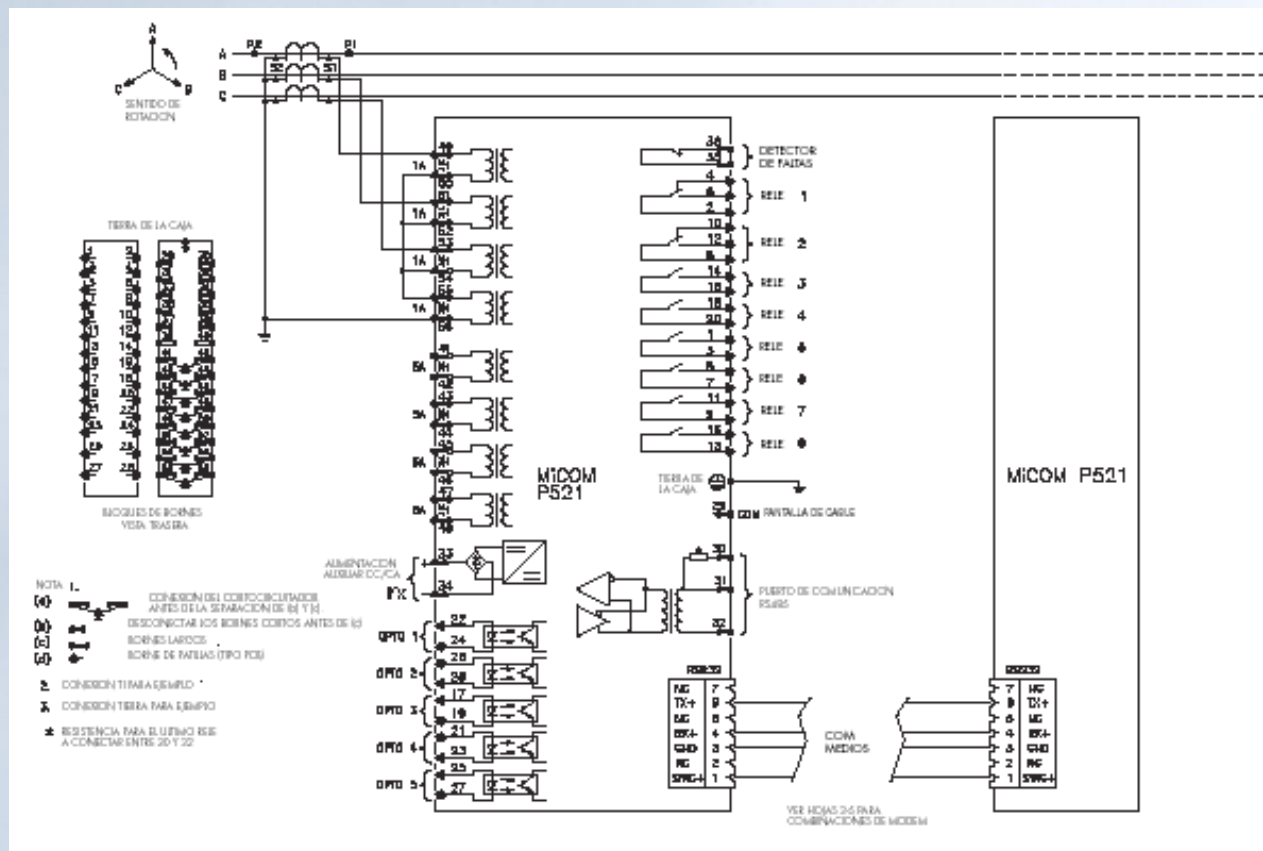
CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección diferencial de línea ALSTOM LFCB.- (conexiones externas)



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

Protección diferencial de línea ALSTOM MICOM P521.- (conexiones externas)





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

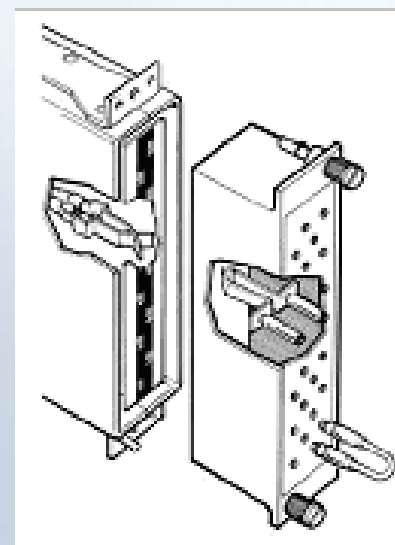
Bloques de prueba ALSTOM MMLG

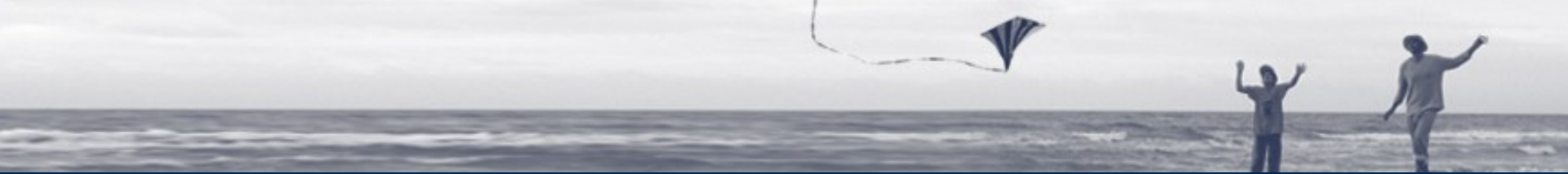
Los bloques de prueba son elementos utilizados , como su propio nombre indica, para la realización de pruebas de una forma más cómoda y segura a los equipos y circuitería donde están instalados.

Están formado por dos partes, una fija en el armario de protecciones y otra que insertaremos en la primera para la realización de las correspondientes pruebas.

Al hacerlo, seccionaremos todos los circuitos que tienen instalado alguna de las 14 pistas de que disponen estos bloques.

Con ello conseguimos tener accesibles puntos clave de los circuitos a probar, como puedan ser las alimentaciones de los relés, cadenas de disparo, señales analógicas muestreadas por los relés, etc...





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

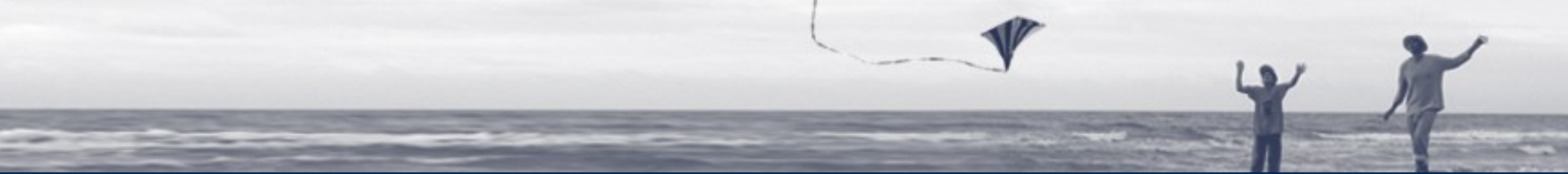
Bloques de prueba ALSTOM MMLG

Una vez seccionados los circuitos, tendremos a un lado del bloque de pruebas la parte de campo de las señales, y del otro, el más cercano a las mismas, la parte que va a la protección correspondiente.

Como regla general, cada protección ha de tener su bloque de pruebas correspondiente, no debiendo existir en un mismo bloque, señales que pertenezcan a distintos relés.

Estos bloques de prueba nos permiten realizar pruebas a la protección con la instalación en servicio si así fuese necesario, no obstante no hay que olvidar que los circuitos de intensidad quedarán abiertos si no hemos tenido la precaución de realizar en el bloque de prueba los puentes correspondientes para que esto no suceda.





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES.- PAS&T

CARACTERISTICAS

Es un programa basado en el sistema operativo MS-DOS que permite:

- Toma de medidas de la protección.
- Carga y recogida de ajustes.
- Extracción de eventos y oscilos.

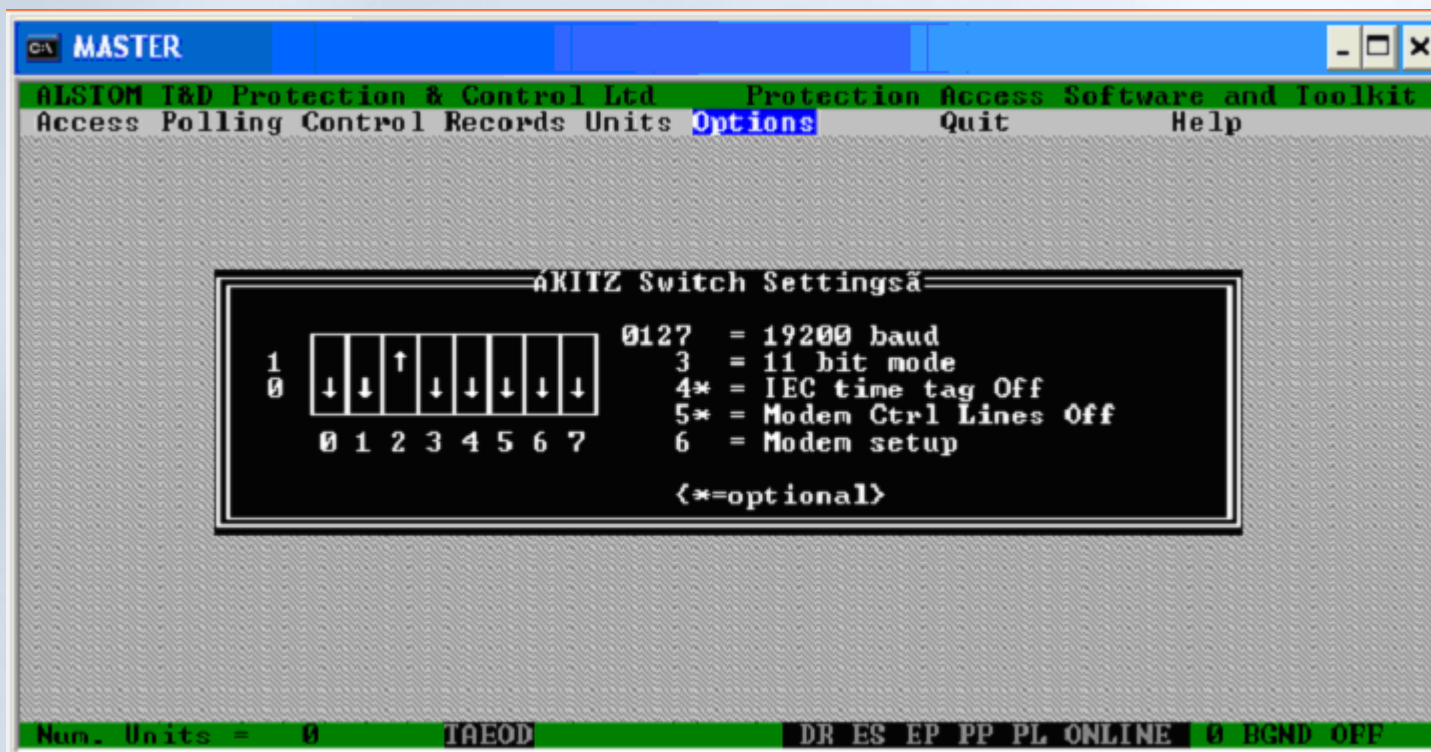
Es un programa muy ágil ya que permite la modificación de los parámetros de la protección de forma individual y prácticamente instantánea.

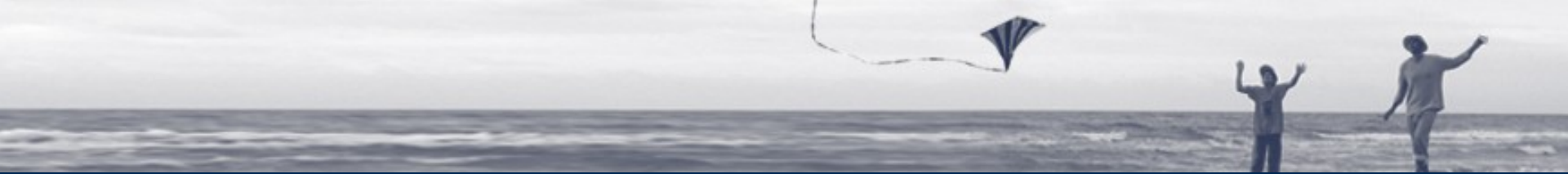


CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES

PASS&T





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES.- MICOM S1

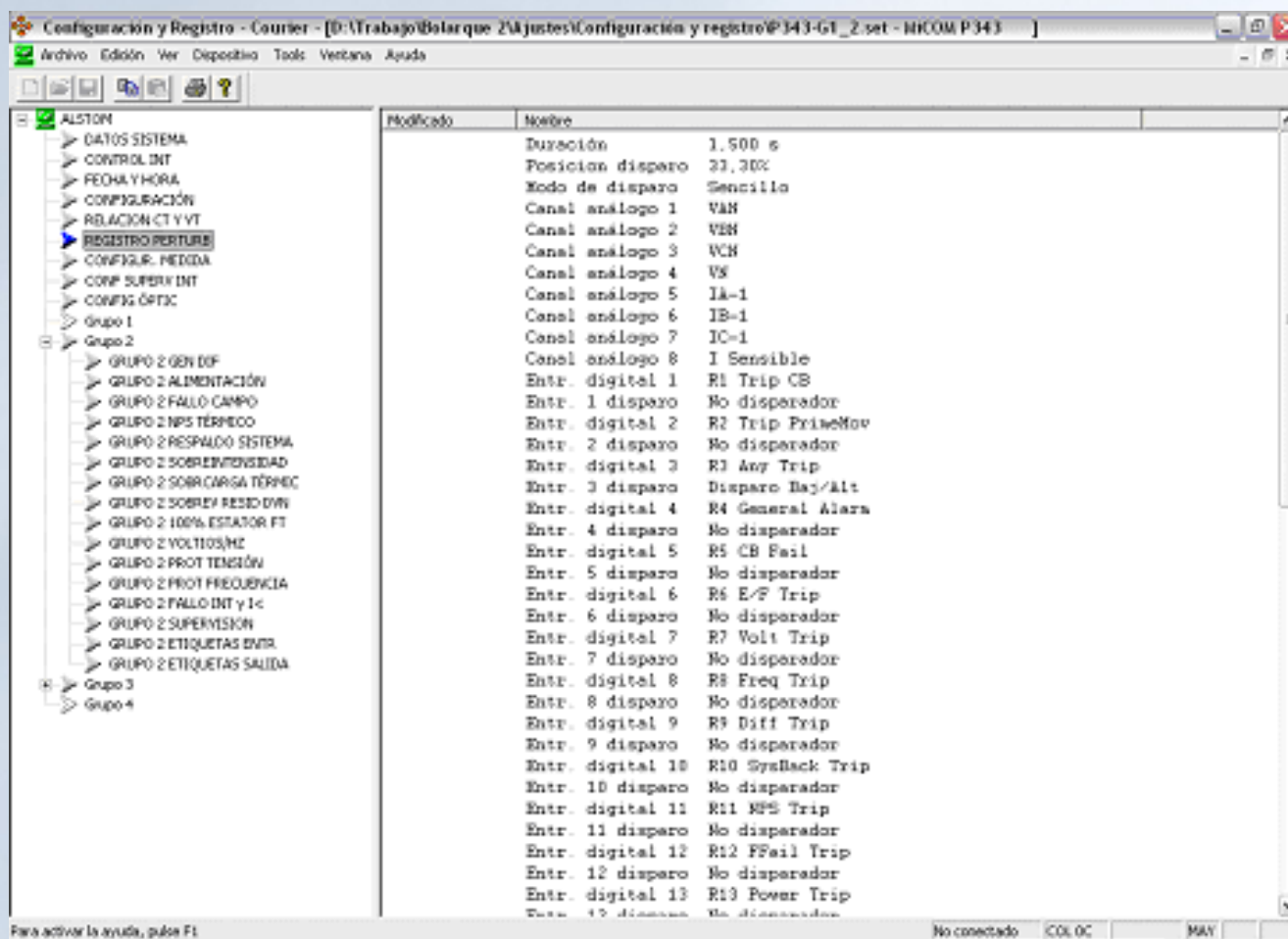
CONFIGURACION Y REGISTRO

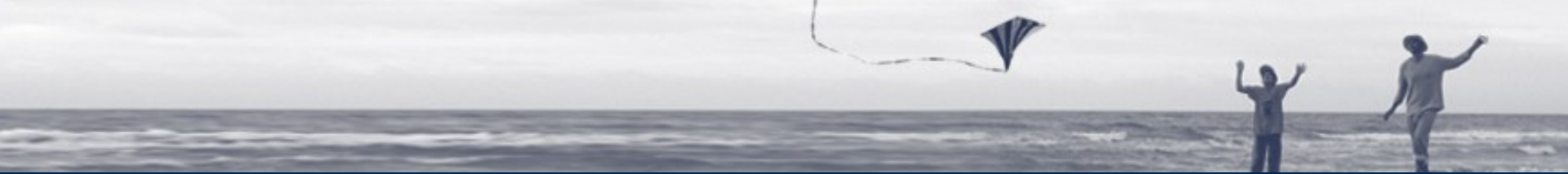
Desde este módulo configuramos los siguientes parámetros:

- Ajustes generales de la protección como pueden ser la descripción del equipo, la información que el relé va a mostrar en el display, la forma en que se va a mostrar la medida, etc...
- Elección y configuración de las unidades que vamos a dejar operativas.
- Ajuste del registro oscilográfico, especificando la información que va a registrar cada uno de los canales analógicos y digitales, la duración de los registros, la forma y el momento de arrancar el registrador, etc...
- La descripción de las etiquetas de entradas y salidas que después aparecerán en los esquemas de lógica y en los registros de los oscilos.

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

MICOM S1.- CONFIGURACION Y REGISTRO





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES.- MICOM S1

EDITOR DE LOGICA PROGRAMABLE

Con este módulo controlamos toda la lógica de actuación del relé:

- Especificamos a la protección que información está recibiendo por cada una de sus entradas digitales.

- Direccionamiento de la información que posee la protección, y que queremos exteriorizar hacia los led's o relés de salida.

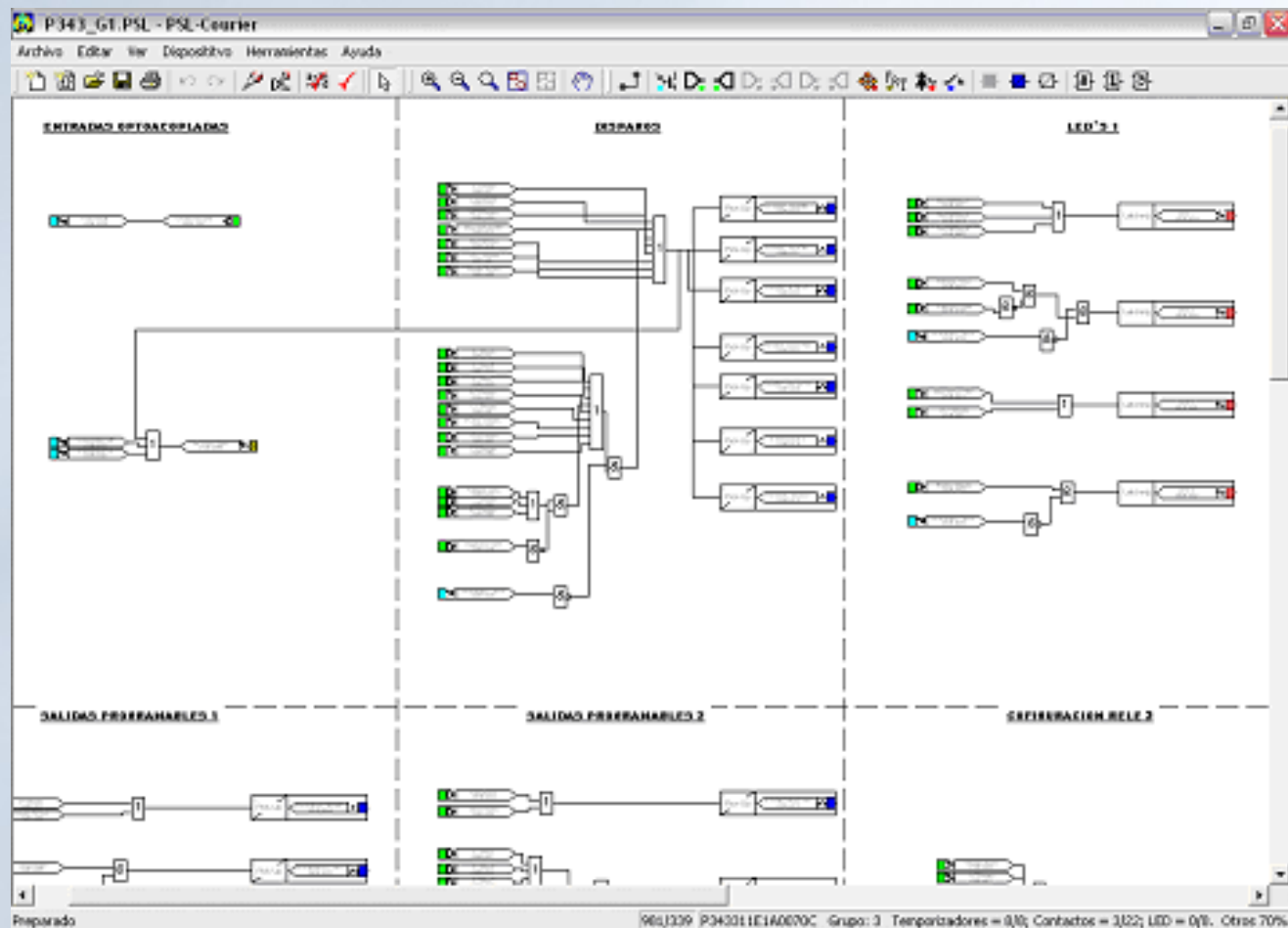
- Definimos todos los condicionantes que contiene una determinada información de salida.

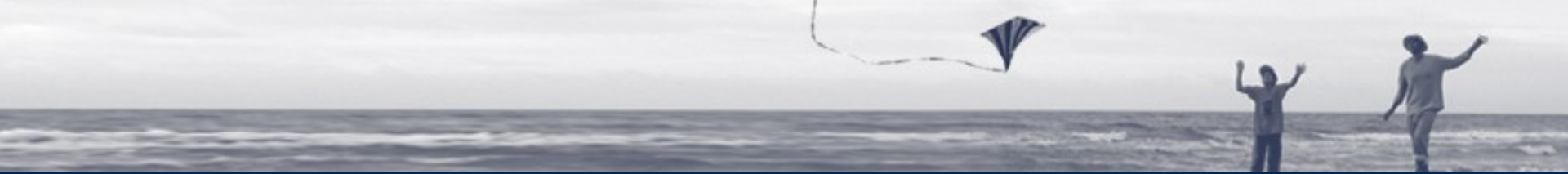
Por ejemplo, por el relé de salida número 4 queremos sacar la actuación de la unidad de retorno de potencia pero queremos condicionar esta información con la no actuación del seccionador de frenado del grupo.

- Definimos la forma en que se van a comportar los led's (memorizados o no), los contactos de salida (activación por flanco de subida de la señal, duración del pulso, etc...).

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

MICOM S1.- EDITOR DE LOGICA PROGRAMABLE





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

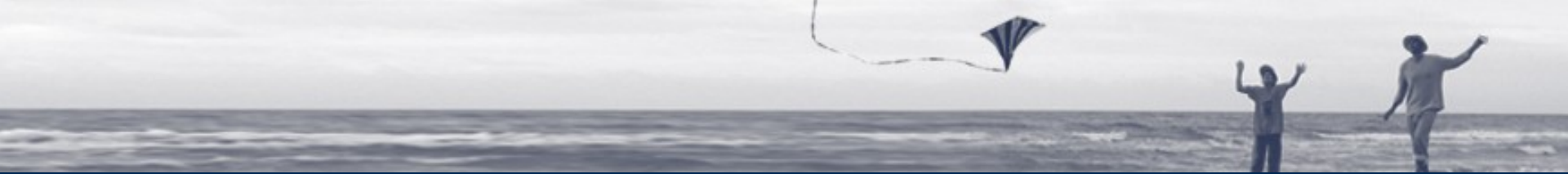
SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES.- MICOM S1

VISUALIZADOR DE MEDIDAS

Para el registro de las medidas que muestrea la protección tenemos el módulo visualizador de medidas.

Este módulo no es nada configurable a excepción de la temporización con la que queremos que se realice el sondeo de las medidas.

Este sondeo puede ser detenido a voluntad del usuario para poder tomar nota de las mismas. No obstante, el software permite el copiado de las medidas registradas para ser llevadas a un archivo de texto.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES.- ZIVERCOM

CARACTERISTICAS

Es el software de comunicación de los relés de ZIV.

Con él podemos realizar las siguientes operaciones:

- Conocer el estado de la protección (entradas, salidas, led's, medidas, última actuación, fecha y hora de la protección, relaciones de transformación de los TT's y TI's.
- Configurar bloque a bloque los distintos ajustes de la protección.
- Especificar a la protección que información le llega por cada entrada.
- Direccionar las salidas, led's con todos sus condicionantes de actuación.
- Extraer los sucesos, históricos y oscilos (si aplica), de la protección.
- Gestionar las distintas listas de ajustes de la protección. Es posible modificar los ajustes de la protección en bloque o unidad a unidad.



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES.- ZIVERCOM

MEDIDAS E INFORMACION DE ENTRADAS, SALIDAS, LED'S Y ACTUACIONES

ESTADO DEL RELÉ

Subestación: _____ Modelo: #IRDM Número: 0

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN				MEDIDAS		Posición: G1	
R_TIF	160	R_TIN	160	IA	356.17 A	Línea: PUENTE NUEVO	
				IB	352.00 A	Fecha: 17/01/03	
				IC	356.17 A	Hora: 13:33:39	
				IN	0.00 A	Fecha: 17/01/03	
				52		Hora: 12:39:00	

UNIDADES DE MEDIDA				HISTÓRICOS		ÚLTIMO DISPARO	
ARRANQUES				SUC		INST. A	
ACTIVACIONES				FAL		TEMP. A	
Ins. A				INT		INST. B	
Ins. B						TEMP. B	
Ins. C						INST. C	
Ins. N						TEMP. C	
F.Abr.						INST. N	
I. Res.						TEMP. N	
						F. ABR	
						I. RESO	

ENTRADAS Y SALIDAS				ALARMAS	
ENT	1	2	3	E2PRGM	ADC
SAL	4	5	6	RELOJ	BATERIA
ENT	7	8	9		
SAL	10	11	12		
ENT	13	14	15		
SAL	16	17	18		

Estado: LOCAL

[Clicar] [Reset Com.] [Estado] [Salir]



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES.- ZIVERCOM

LISTAS DE AJUSTES



The screenshot shows the 'LISTA DE AJUSTES' (Adjustment List) window in the ZIVERCOM software. The window has a blue title bar and a main area with several sections:

- Listas Disponibles (Available Lists):** A table with columns 'Codigo', 'Modelo', and 'Descripción'. It contains one entry: 'PNC2', '#1RDM', and 'C.B. PUENTENUEVO G2'.
- Lista Seleccionada (Selected List):** A section below the table showing the selected entry: 'PNC2', '#1RDM', and 'C.B. PUENTENUEVO G2'.
- Directorio Destino (Destination Directory):** A section on the right with a text input field, radio buttons for 'Crear' (Create) and 'Actualizar' (Update), and a 'Crear Directorio' button.
- Directorio Origen (Origin Directory):** A section on the right with a 'Disco' dropdown menu and a 'Leer Directorio' button.
- Ajustes en Lista (List Adjustments):** A section at the bottom with checkboxes for 'General', 'Proteccion', 'Reinquinador', 'Logica', 'Supervision G2', 'Historico', 'Estados', and 'Salidas y Leds'. The 'General' and 'Logica' checkboxes are checked.

At the bottom of the window, there are buttons for 'Enviar' (Send), 'Renovar Lista' (Renew List), 'Actualizar Lista' (Update List), and 'Salir' (Exit).

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES.- ZIVERCOM

AJUSTES DE PROTECCION

The screenshot shows the 'AJUSTES DE LA PROTECCIÓN' window in the ZIVERCOM software. The window has a title bar with the text 'AJUSTES DE LA PROTECCIÓN'. Below the title bar, there are fields for 'Subestación', 'Modelo: BROM', and 'Numero: 0'. A 'Tabla Activa' dropdown is set to '1', and a 'Tabla' dropdown is also set to '1'. The main area is divided into three columns: 'Fase', 'Neutro', and 'Un. Individual'. Each column has a 'Un.' dropdown (set to '1' for Fase and '100' for Neutro and Un. Individual) and a 'Permiso' checkbox (checked). The 'Fase' column has a 'Habilitación del bloqueo del arranque' checkbox (checked) and fields for 'Arranque' (1.00), 'Curva' (Inversa), 'Índice' (0.50), and 'T. Fijo' (1.00). The 'Neutro' column has a 'Habilitación del bloqueo del arranque' checkbox (checked) and fields for 'Arranque' (0.20), 'Curva' (Inversa), 'Índice' (0.50), and 'T. Fijo' (1.00). The 'Un. Individual' column has a 'Habilitación del bloqueo del arranque' checkbox (checked) and fields for 'Arranque' (0.10), 'Tiempo' (10.00), 'Un. Fase abierta' (checked), 'Arranque' (0.20), 'Tiempo' (10.00), 'Carga mínima' (0.10), 'Un. Fallo interrup.' (checked), 'Fase' (0.20), 'Neutro' (0.20), and 'Tiempo' (0.50). On the right side, there are buttons for 'Arriba', 'Abajo', 'Agregar', 'Borrar', 'Nuevo', and 'Cancelar'. At the bottom, there are buttons for 'Aceptar', 'Cancelar', 'Salir', and a red 'DBASE' button.

Un.	Fase	Neutro	Un. Individual
1	☒ Permiso ☒ Habilitación del bloqueo del arranque Arranque: 1.00 Curva: Inversa Índice: 0.50 T. Fijo: 1.00	☒ Permiso ☒ Habilitación del bloqueo del arranque Arranque: 0.20 Curva: Inversa Índice: 0.50 T. Fijo: 1.00	☒ Permiso Arranque: 0.10 Tiempo: 10.00 ☒ Un. Fase abierta ☒ Permiso Arranque: 0.20 Tiempo: 10.00 Carga mínima: 0.10 ☒ Un. Fallo interrup. ☒ Permiso Fase: 0.20 Neutro: 0.20 Tiempo: 0.50
100	☒ Permiso ☒ Habilitación del bloqueo del arranque Arranque: 0.50 Tiempo: 0.00	☒ Permiso ☒ Habilitación del bloqueo del arranque Arranque: 0.50 Tiempo: 0.00	

Buttons: Aceptar, Cancelar, Salir, DBASE



CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES.- ZIVERCOM

CONFIGURACION DE LAS ENTRADAS DE LA PROTECCION

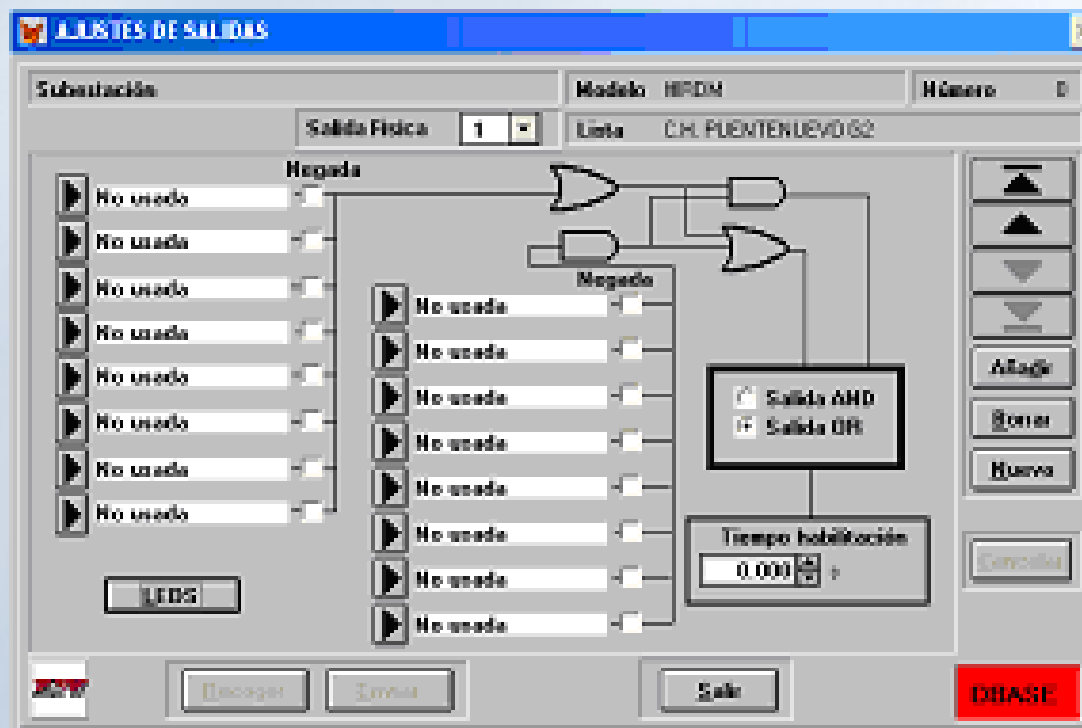
The screenshot shows the 'AJUSTES DE LAS ENTRADAS' (Adjustments of the Inputs) window in the ZIVERCOM software. The window has a blue title bar and a grey background. At the top, there are fields for 'Subestación' (Substation), 'Modelo' (Model) set to 'HIDRM', and 'Número' (Number) set to '0'. Below these are 'Tarjeta Numero' (Card Number) set to '1' and 'Lista' (List) set to 'CH. PUENTENUEVO 02'. The main area contains a table with 8 rows, each representing an input. Each row has a label on the left, a dropdown menu in the middle, and a checkbox on the right. The labels are: 'Entrada 1', 'Entrada 2: 17 Posición Interruptor', 'Entrada 3', 'Entrada 4', 'Entrada 5: 01 Super. salida de potencia 1', 'Entrada 6: 03 Super. bobina apertura con S2 abierto', 'Entrada 7: 04 Super. bobina cierre con S2 cerrado', and 'Entrada 8: 02 Super. salida de potencia 3'. The checkboxes are labeled IN1 through IN8. To the right of the table are four buttons: 'Añadir' (Add), 'Borrar' (Delete), 'Nuevo' (New), and 'Cancelar' (Cancel). At the bottom of the window are three buttons: 'Aceptar' (Accept), 'Cancelar' (Cancel), and 'Salir' (Exit). A red button labeled 'BASE' is located at the bottom right.

Entrada	Descripción	Estado
Entrada 1		IN1
Entrada 2	17 Posición Interruptor	IN2
Entrada 3		IN3
Entrada 4		IN4
Entrada 5	01 Super. salida de potencia 1	IN5
Entrada 6	03 Super. bobina apertura con S2 abierto	IN6
Entrada 7	04 Super. bobina cierre con S2 cerrado	IN7
Entrada 8	02 Super. salida de potencia 3	IN8

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES.- ZIVERCOM

CONFIGURACION DE LA LOGICA DE SALIDAS Y LED'S





CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES.- IRMA 2

CARACTERISTICAS

Es el software de Alstom para la configuración de sus relés de la serie MX3.

En nuestro caso nos es de utilidad únicamente para las nuevas protecciones de tierra rotor (MX3IPG2A), y para las protecciones redundantes de secuencia inversa de la central hidráulica Bolarque 2 (MX3IPG1A).

Con este software podemos realizar todos los ajustes de la protección, configuración de entradas, salidas y led's, programación del oscilo y gestión de las listas de ajuste.

Es posible también la visualización de las medidas registradas por la protección.

Requiere la utilización de un cable especial conversor óptico – eléctrico para la conexión entre el portátil y la protección.

CURSO PRÁCTICO DE PROTECCIONES EN CENTRALES HIDRAULICAS

SOFTWARE DE COMUNICACIÓN CON LAS PROTECCIONES

IRMA 2

MO3BPG2A Regulaciones

Generales | **Principales** | Reserva | Accesorios | Relé | Ingreso | Leds | Osciloperturbación | Anotaciones

Función	Regulación Actual	Nueva Regulación	Valores Puntos
Rc	ON		
Rc	3000	Off	
t Stat	0.00	+	
t 1	10.00	+	
Rcc	ON		
Rcc	500	Off	
t Stat	0.00	+	
t 2	3.00	+	
Irs	ON		
Irs	0.002	A	
t Stat	0.00	+	
t 3	5.00	+	
Uc	ON		

Identificativa Usuario :

Nuevo File

Recibo Envío Memoria... Carga... Impresión... Salir