

- **Selectividad**
- **Principios de operación**

B-IV.

Curso: IPROSEP,
Introducción Sistemas de Protección de SEP
IIE-FING-UdelaR.



SELECTIVIDAD

- Es la capacidad de una protección para identificar la sección y/o fase(s) en falta de un sistema de potencia.

Protección de Selectividad Absoluta **(Unit Protection)**

- También llamada protección de alcance definido.
- Su operación y su selectividad respecto de la sección protegida dependen de la comparación de las cantidades eléctricas de cada uno de los extremos de la sección protegida.
- La protección de selectividad absoluta NO provee respaldo.

Protección de Selectividad Relativa **(Non-Unit Protection)**

- También llamada protección con alcance indefinido.
- Su operación y su selectividad respecto de la sección protegida dependen de la medida de cantidades eléctricas en un extremo de la sección protegida, y en algunos casos depende del intercambio de señales de lógica entre los extremos.
- La selectividad de la sección protegida por una protección de selectividad relativa puede depender de su ajuste, particularmente con respecto a tiempo.

Protección de Selectividad Relativa **(Non-Unit Protection)**

- La selectividad relativa está asociada al concepto de respaldo.
- Las protecciones de selectividad relativa de una sección dada ven también los defectos en otras secciones cercanas.
- Por ello deben coordinarse con las protecciones de las otras secciones, de manera de lograr selectividad y brindar adecuado respaldo si es posible.

Protección de Selectividad Relativa (Non-Unit Protection)

- La selectividad relativa está asociada al concepto de respaldo.

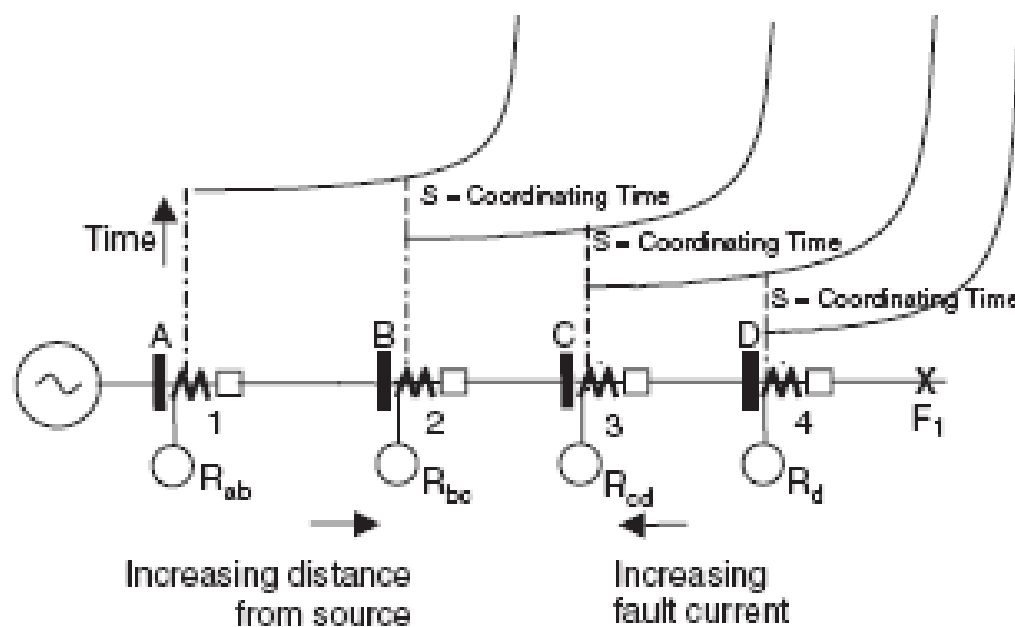


Figure 4.7 Relay coordination principles

Principios de Operación

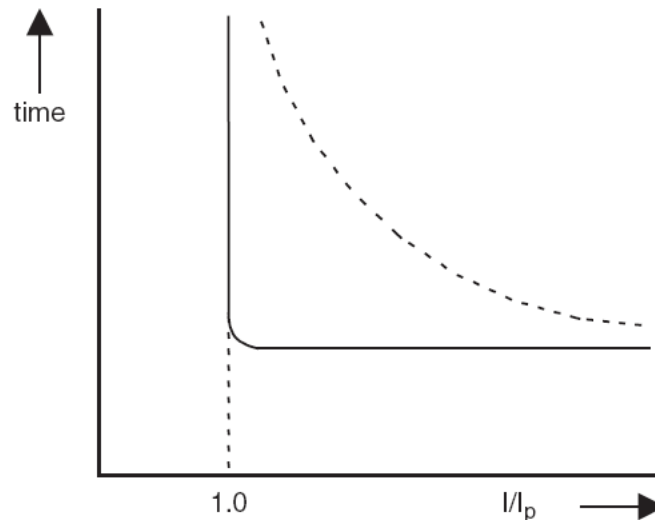
Principios de:

- Nivel,
- Zona,
- Dirección,
- Distancia,
- ...

Estos principios se utilizan solos o combinados para desarrollar funciones de protección.

Principio de Detección de Nivel

- Es el principio de protección más sencillo.
- Se compara la amplitud de una magnitud con una referencia o umbral.
- Caso típico es la función de protección de sobrecorriente (50 y 51, $I >> I_p$ e $I >$).



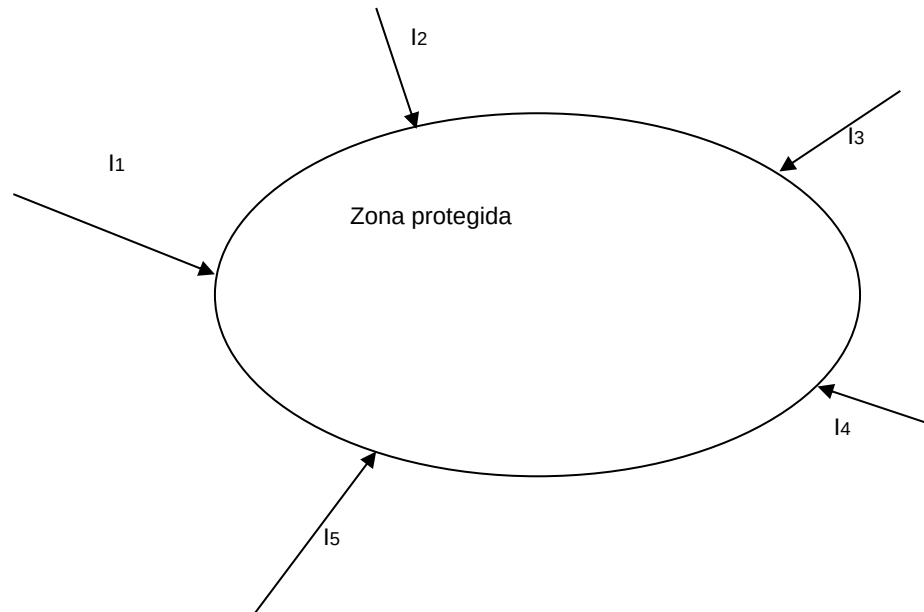
Principio de Detección de Nivel

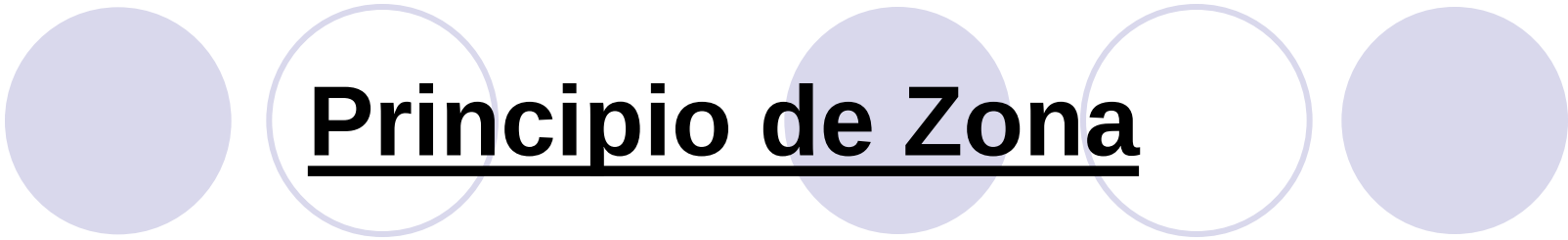
- Mide en un solo extremo del equipo protegido, => el principio de detección de nivel es de selectividad relativa.
- sub y sobretensión (27 y 59, $U<$ y $U>$)
- sub y sobrefrecuencia (81, $f<$ y $f>$) subcorriente (37, $I<$),
- sobreflujo magnético (24, $\Phi>$)
- ¿equipo protegido? ¿sistema?

Principio de Zona

- primera ley de Kirchhoff

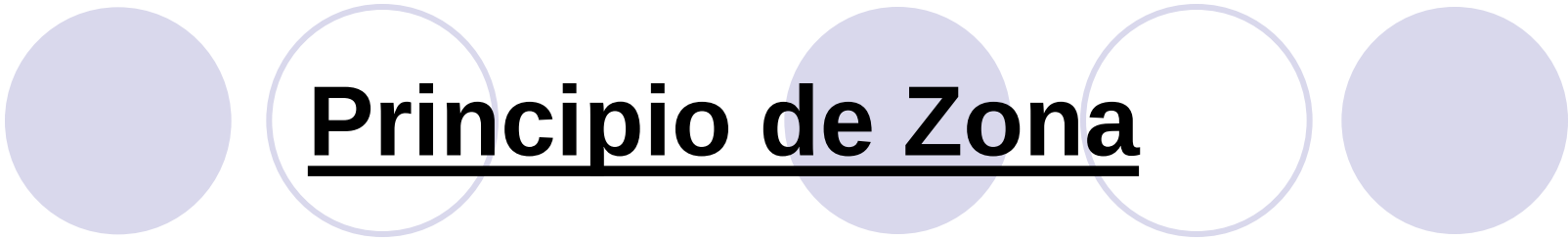
$$\sum_i I_i = 0 \quad \text{en una zona dada.}$$





Principio de Zona

- El circuito o zona protegida (vigilada), delimitada por la ubicación de los TIs.
- Las corrientes se miden en todas las ramas que se conectan al equipo protegido (se protege equipo y parte de las ramas).

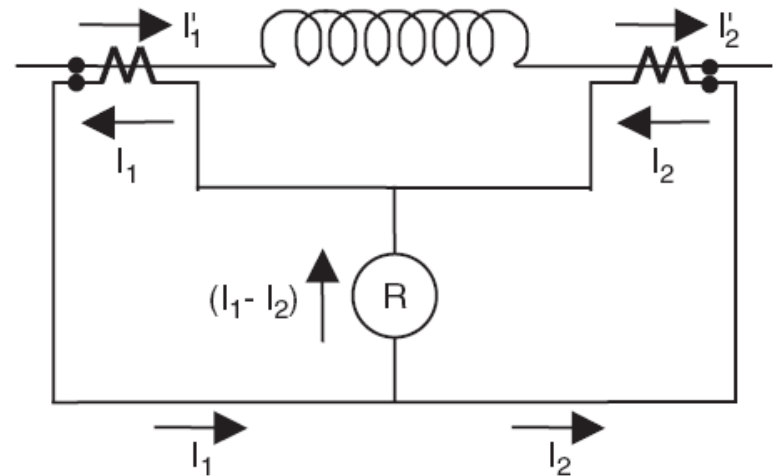


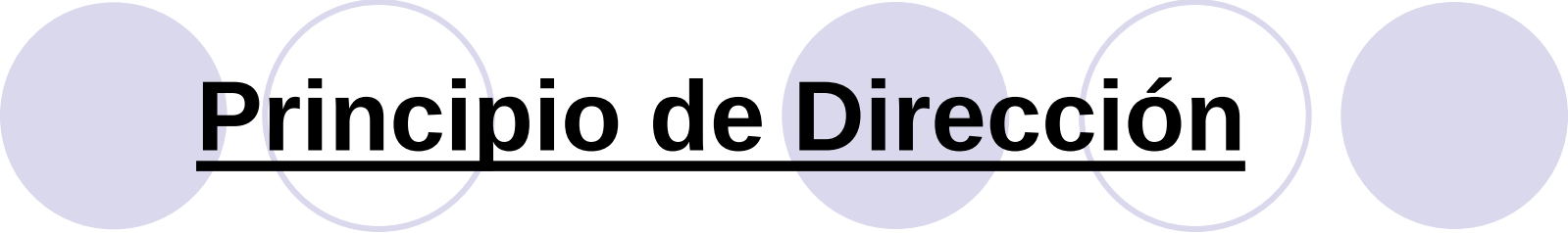
Principio de Zona

- Si no hay defecto o hay un defecto fuera de la zona vigilada: $\sum_i I_i = 0$
- Si hay falta dentro de la zona protegida,
 - la derivación de la corriente de falta no está siendo sumada a las demás
 - (no pasa por ninguna rama sensada): $\sum_i I_i \neq 0$
- Es claramente entonces un principio con selectividad absoluta.

Principio de Zona

- Las funciones diferenciales (87) utilizan este principio de operación.
- transformador,
- generador,
- bobinado de un transformador,
- línea o cable,
- motor,
- reactor,
- barra,
- ...



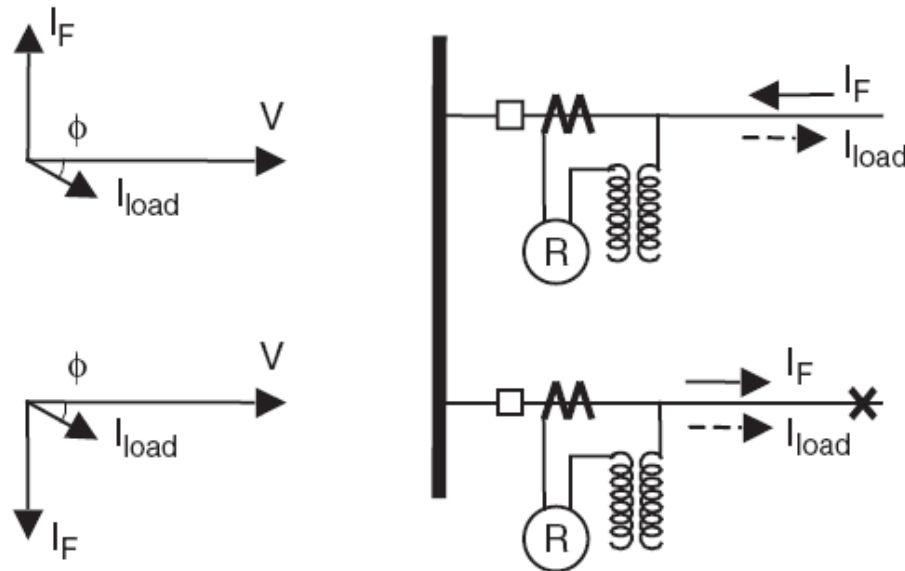


Principio de Dirección

- Una protección que detecta dirección puede discriminar si el defecto se encuentra a un lado u otro del punto de medida de corriente.
- Por ello el principio de dirección es de selectividad relativa.
- Se precisa la medida de otra magnitud (una tensión u otra corriente)

Principio de Dirección

- Una magnitud (corriente en el punto donde conocer la dirección) = magnitud de operación.
interesa el defasaje respecto de la referencia (m. polarización).
- Otra magnitud (por ej. tensión generalmente) es la magnitud de polarización.
importa su argumento (referencia de ángulos).

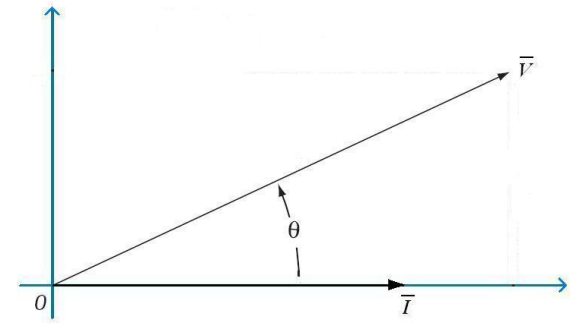
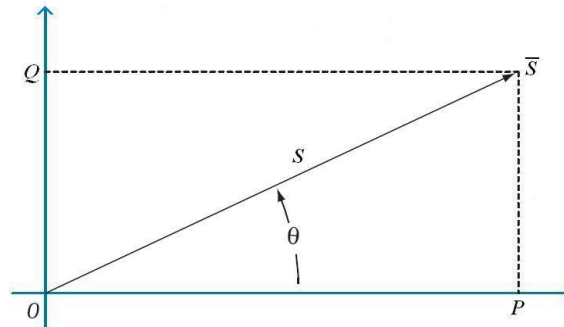
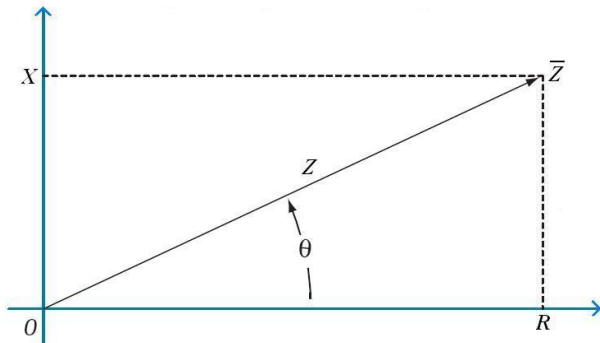


Principio de Dirección

Funciones direccionales
sobrecorriente direccional (67, $\vec{I}$),
potencia (32, $\vec{P}$)
tanto de fases como de neutro

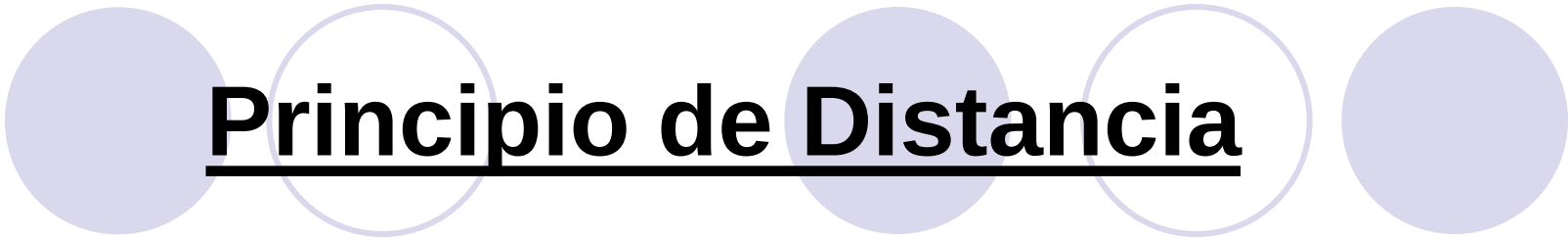
Principio de Dirección

En los tres planos el argumento θ (dirección) es el mismo.



Lead (Adelanto) y Lag (Atraso)

- ángulo de la corriente respecto de la tensión

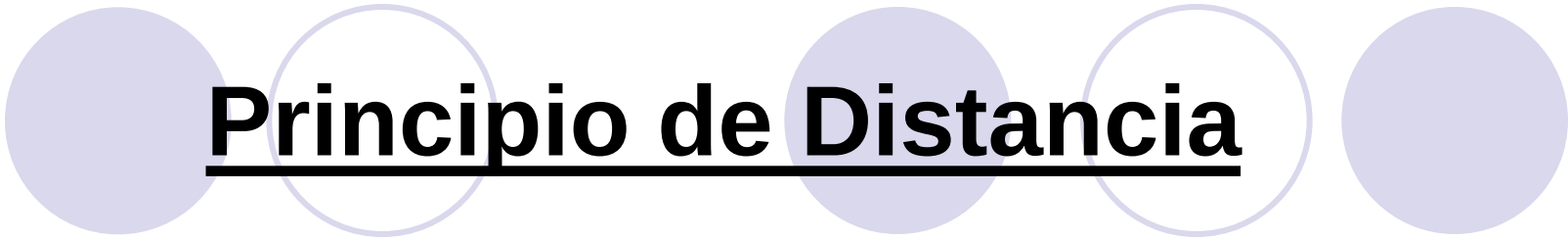


Principio de Distancia

Determina si la distancia entre el punto de observación y el punto en que se produce el defecto es mayor, menor o igual que una distancia prefijada.

Por ello es un principio de selectividad relativa.

La medida de distancia se realiza midiendo impedancia. => principio de distancia o impedancia



Principio de Distancia

Medir Vs e Is en un extremo del equipo protegido

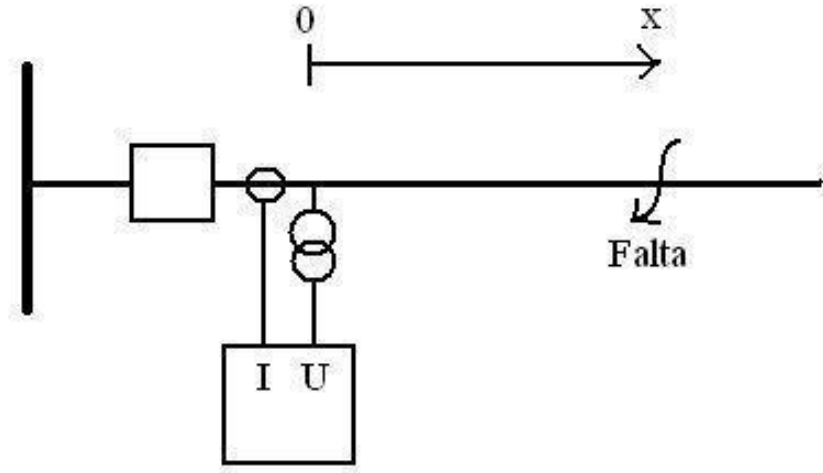
Para proteger

- líneas aéreas,
- cables subterráneos,
- transformadores,
- etc.

distancia o impedancia (21, $Z<$) usan este principio de operación

Principio de Distancia

$$X_{[km]} = \frac{Z_{[\Omega]}}{Z_{[\Omega/km]}}$$



Para defecto trifásico:

$$X = \frac{1}{Z} \times \frac{U_{AN}}{I_A}$$

Para defecto bifásico B-C:

$$X = \frac{1}{Z} \times \frac{U_{BN} - U_{CN}}{I_B - I_C}$$

Para defecto monofásico A-N:

$$X = \frac{1}{Z} \times \frac{U_{AN}}{I_A + K_0 \times I_N}$$