

- Relé de sobre corriente direccional, ANSI 67

Relé de sobrecorriente direccional (67)

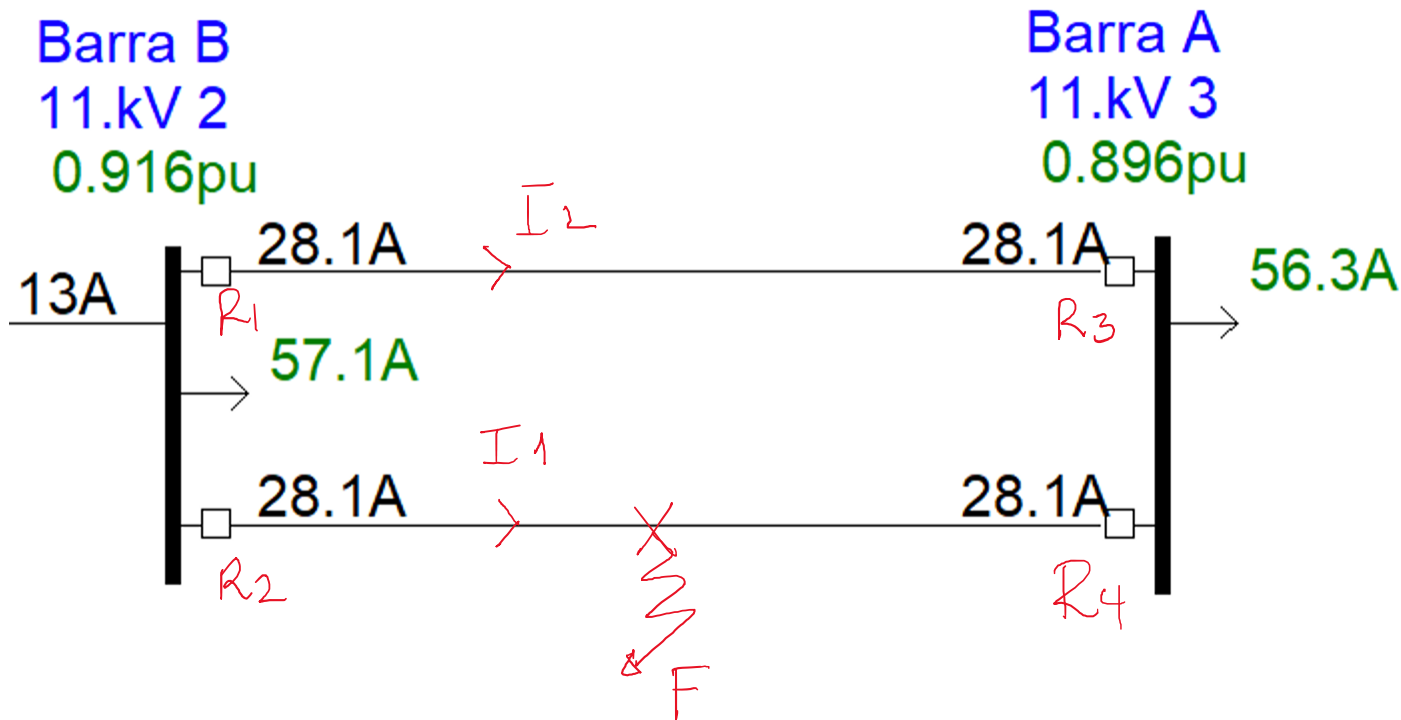
- Será necesario para circuitos con múltiples fuentes, donde es importante ajustar el disparo del relé para corrientes en una sola dirección.
- Quiere decir que el sistema deja de ser radial, la corriente de falla puede fluir en ambas direcciones.
- En relés numéricos se lleva a cabo mediante la medición del desplazamiento angular entre una magnitud de referencia y la variable de actuación

Necesidad de la protección direccional

$$I_1 > I_2$$

Linea doble circuito.

Si no,
hay relés
 $R_3 \sim R_4$
actuando
 $R_1 \sim R_2$



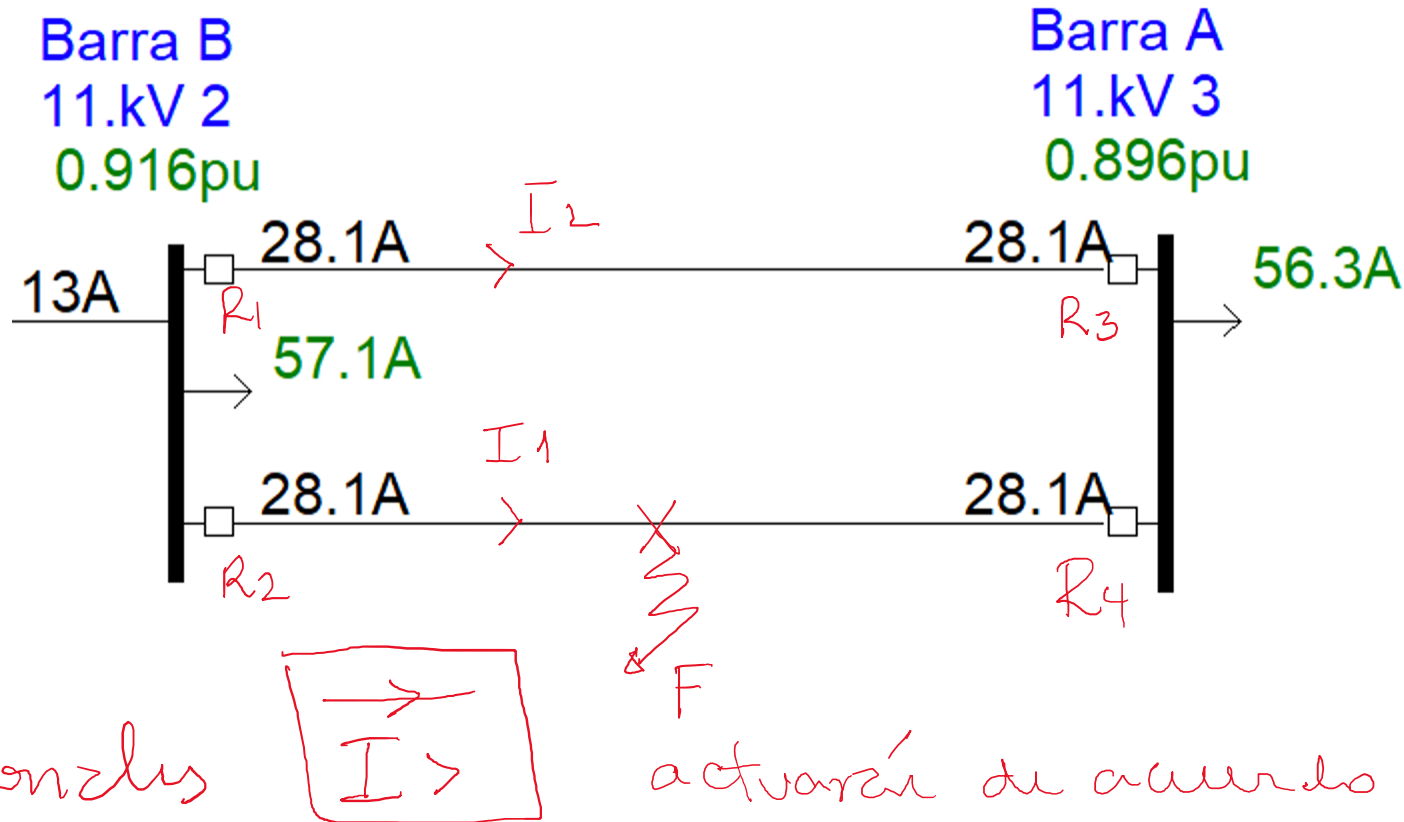
Necesidad de la protección direccional

$$I_1 > I_2$$

Linea doble circuito.

Si
hay relés
 $R_3 \sim R_4$
Pero no
han

Dirrecionales



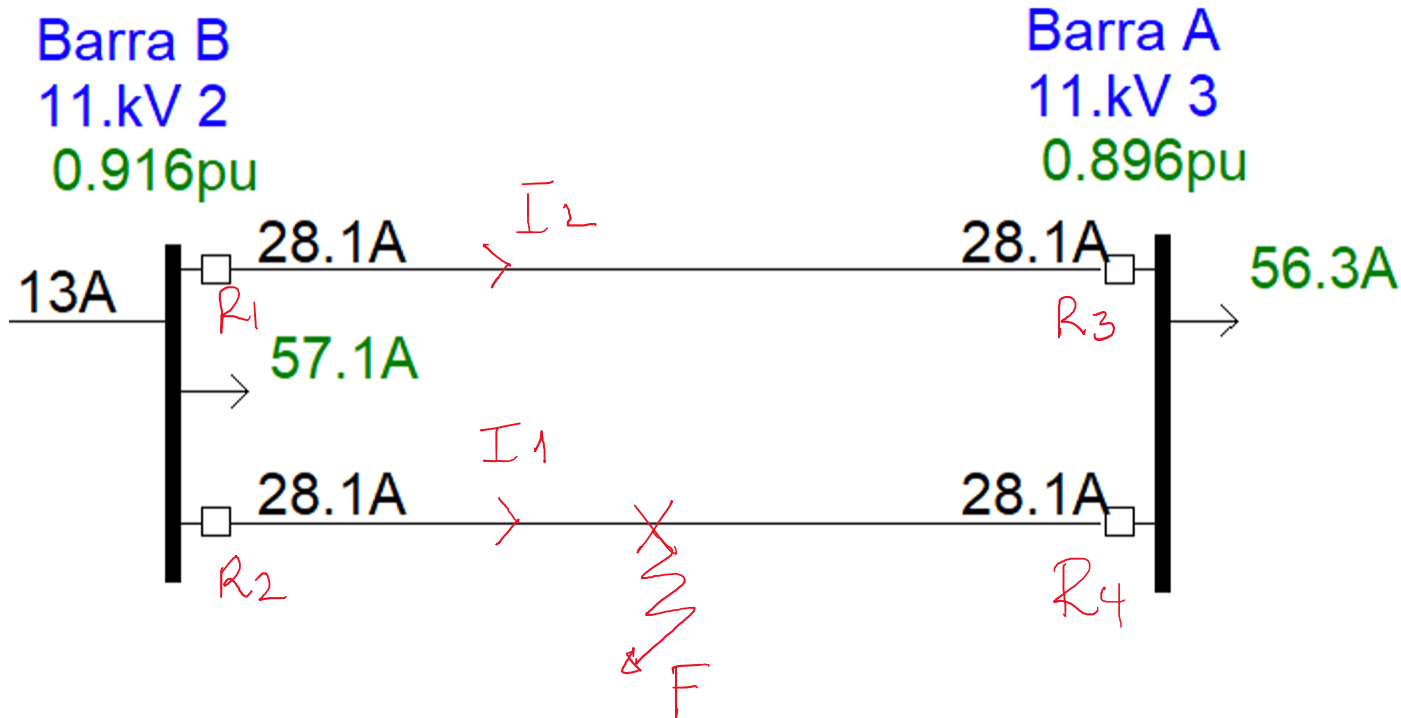
actuarán de acuerdo a los ayud

Necesidad de la protección direccional

$$I_1 > I_2$$

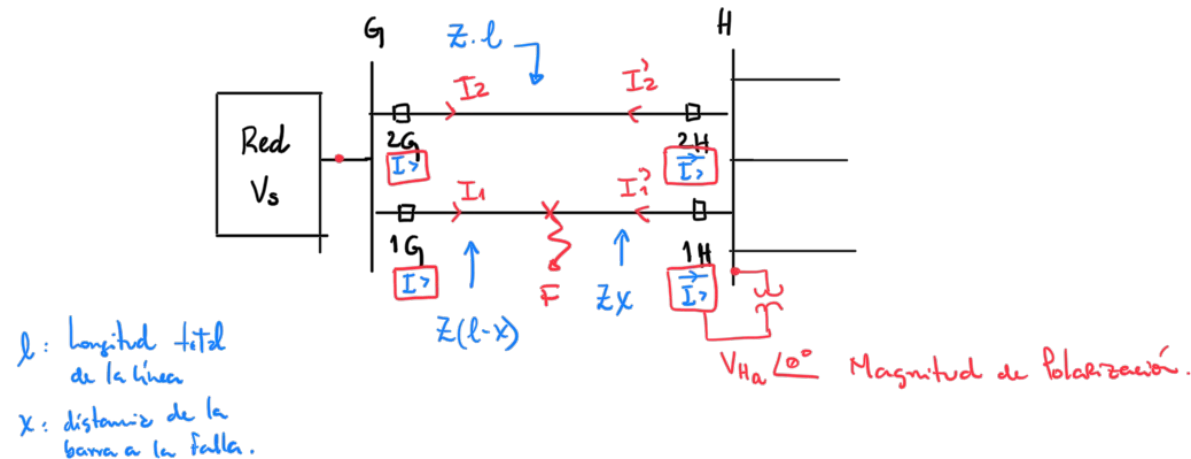
Linea doble circuito.

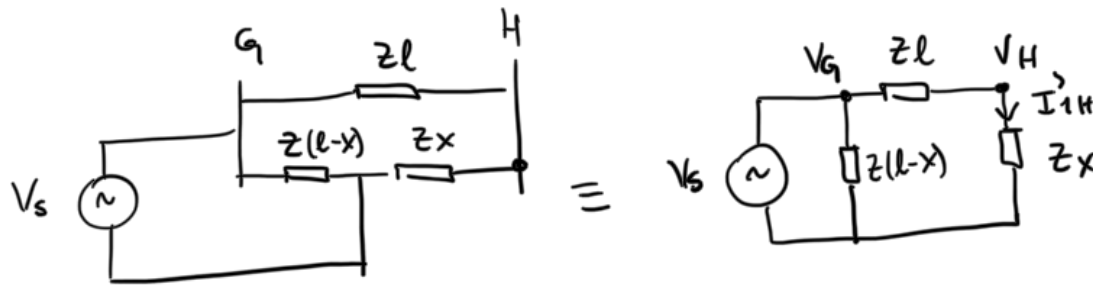
Si
hay relés
 $R_3 \sim R_4$



¿Cómo se hace un relé direccional?

- Se toma una magnitud como referencia: MAGNITUD DE POLARIZACIÓN, que no cambie o su cambio sea poco apreciable con la falla.
- Se mide el desfase de la corriente de cortocircuito: MAGNITUD DE OPERACIÓN, respecto de la magnitud de polarización y se toma la decisión de actuar o no en función de este desfase.





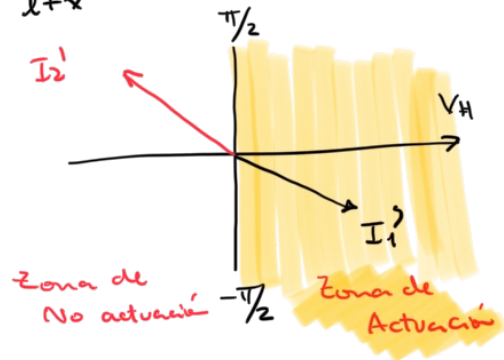
$$V_H = V_S \cdot \frac{Z_X}{Z_L + Z_X} = \frac{V_S X}{l + X}$$

$$I_1' = \frac{V_H}{Z_X} = \frac{V_S X}{Z_X(l + X)} = \frac{V_S}{Z(l + X)}$$

I_1' está retrasado a V_S

$$V_H = \frac{X V_S}{l + X} \Rightarrow V_H \text{ está en fase con } V_S \quad \xrightarrow{V_H} V_S$$

$$I_1' = \frac{V_S}{Z(l + X)}$$



Importante

$$I_2' = -I_1'$$

Criterio de activación.

$$\left| \arg\{V_{Ha}\} - \arg\{I\} \right| < \pi/2$$

$$H_1 \Rightarrow I_1' \Rightarrow |0^\circ - \varphi_z| < \pi/2$$

$$\varphi_z < \pi/2 \text{ activa}$$

$$H_2 \Rightarrow I_2' \Rightarrow |0^\circ - (\pi - \varphi_z)| < \pi/2$$

$$\pi + \varphi_z < \pi/2 \text{ NO ACTIVA.}$$

Conexión estándar en cuadratura 90°

- Esta es un tipo de conexión estandar para relés numéricos.
- Va a depender de que ángulo se mueve o desfasa el voltaje aplicado al relé, para producir una sensibilidad máxima.
- Esta se conoce como RCA o ángulo característico del relé

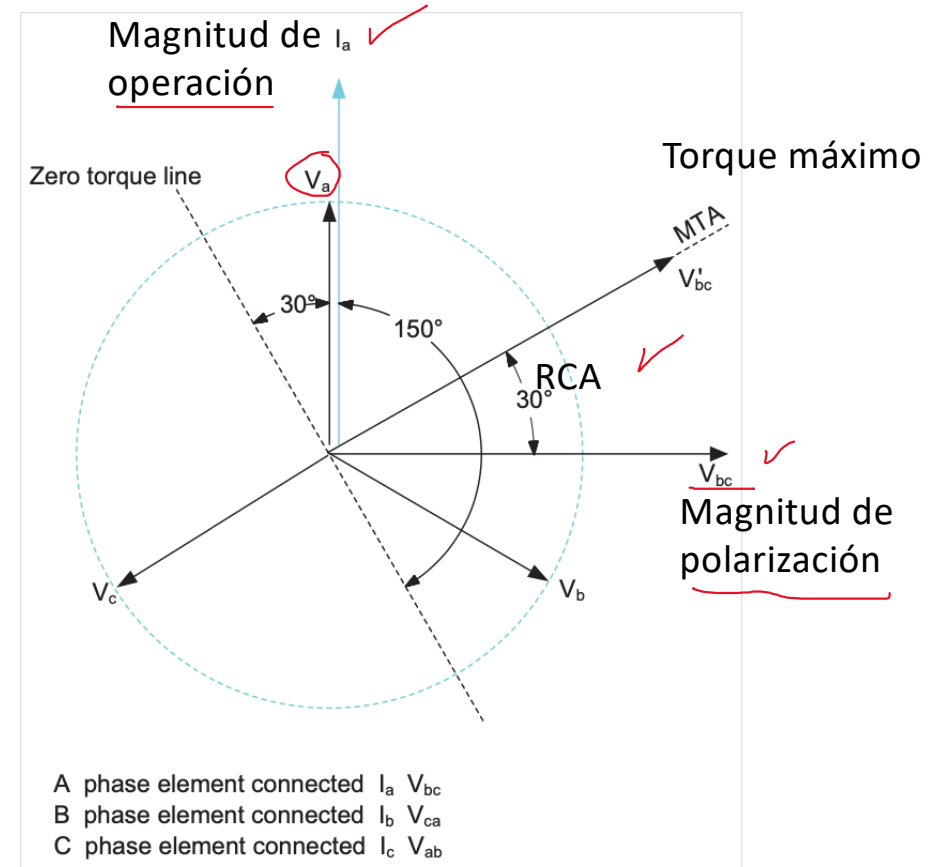


Figure 9.12: Vector diagram for the 90° - 30° connection (phase A element)

La operación es 30º en adelanto y 150º en atraso a la (mag operación)

Conexión estándar en cuadratura 90°

- 45 grados
- La operación es 45° en adelanto y 135° en atraso a la (mag operación)

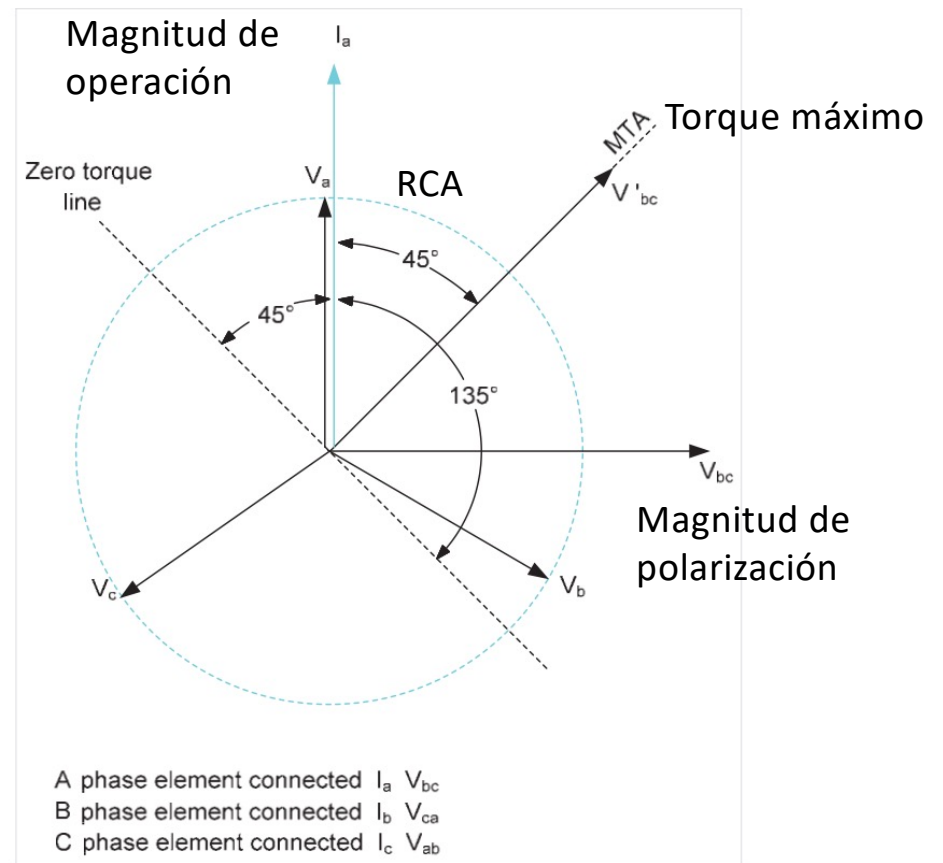
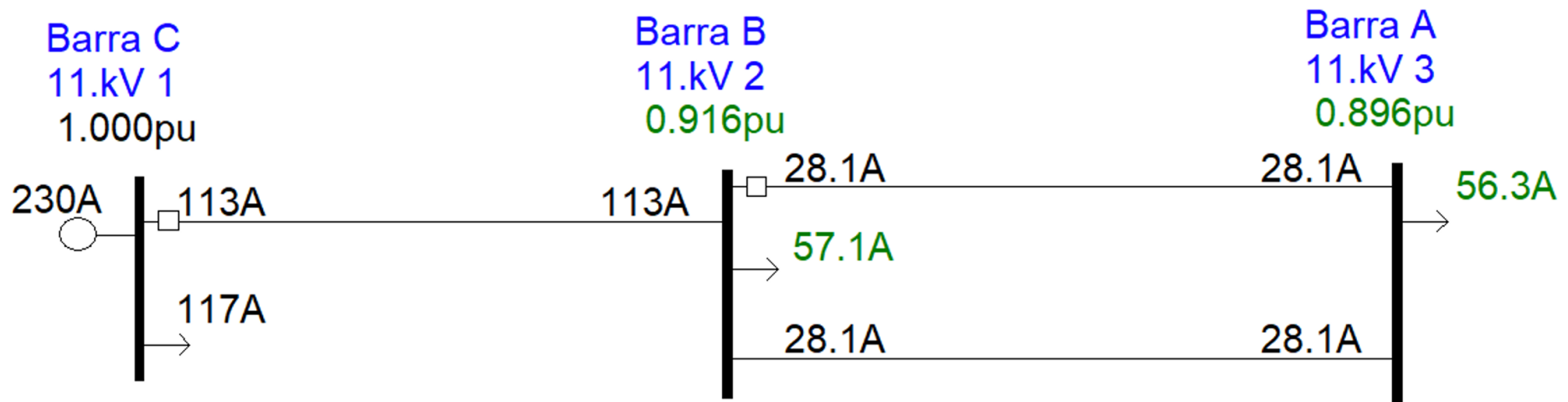
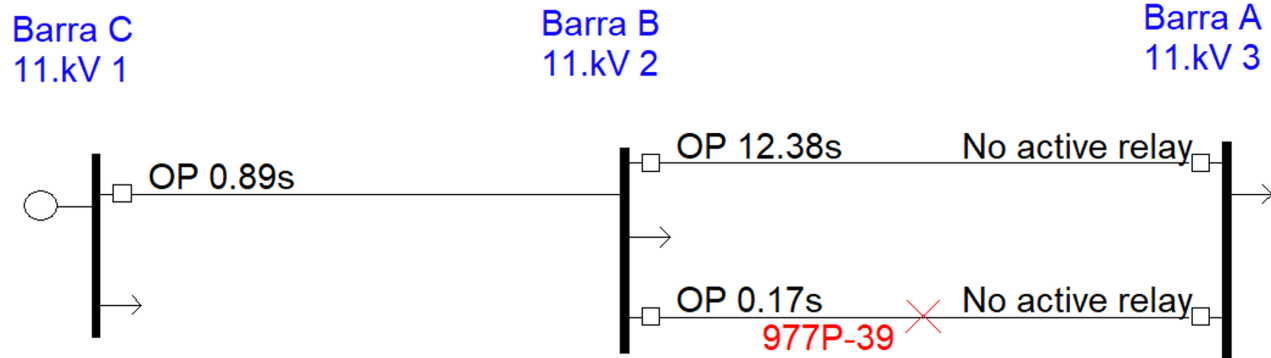
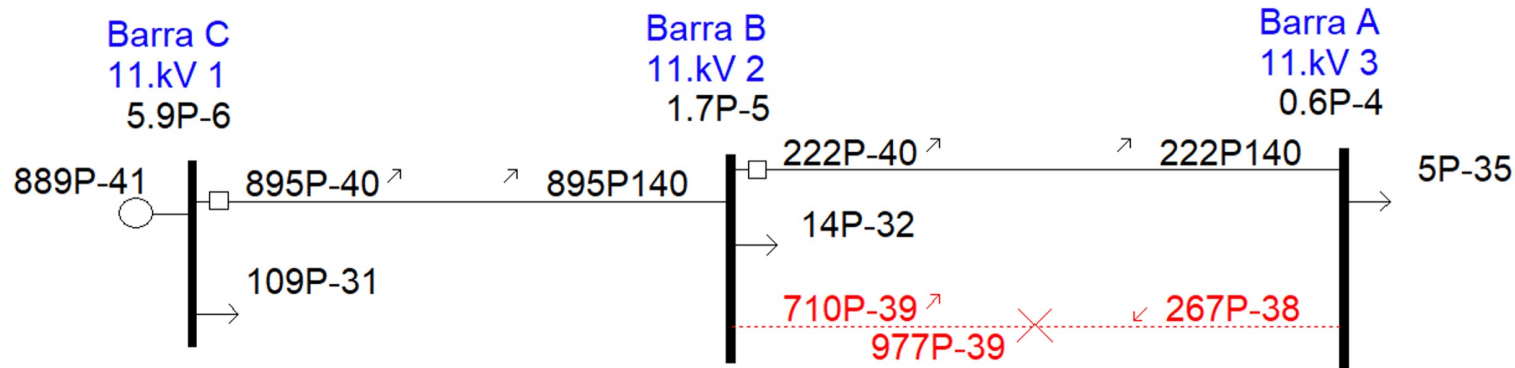


Figure 9.13: Vector diagram for the 90°-45° connection (phase A element)

Ejemplo



Una falla trifásica en mitad de la linea BA



Classical Fault Specification

Close-in fault	☐ No outage	☐ With outage
with end opened	☐ No outage	☐ With outage
Remote-bus fault	☐ No outage	☐ With outage
Line-end fault	☐ No outage	☐ With outage
Intern. fault	☒ No outage	☐ With outage
with end opened	☐ No outage	☐ With outage

%= 50. ☐ Auto seq.

Phase connections

☒ 3LG

☐ 2LG ☐ B-C ☐ C-A ☐ A-B

☐ 1LG ☐ A ☐ B ☐ C

☐ L-L ☐ B-C ☐ C-A ☐ A-B

Fault Z (ohm)

0.0 + j 0.0

Clear Options

☐ Clear previous results

Simulate Cancel Help

Estos relés direccionales deben
Tener menor ajuste de relé y tiempo
Que los relés al inicio de la línea
50% I plena carga
0.1 TMS

Ajuste relé direccional de fase

Overcurrent Phase Relay Info

3 Barra A 11.kV - 2 Barra B 11.kV AL

ID=

CT ratio= CT Connection: ☒ Wye ☐ Delta

Time Element

Time dial= Curve

Pickup (A)= Tap unit ☒ Directional ☐ Signal only

Instantaneous Element

Pri. A= Delay(s)=

☒ Directional ☐ Always flat ☐ Signal only ☐ Sensitive to dc offset

Voltage Controlled or Restrained

Time adder= sec. Time mult=

Char. angle= Reset time=

Memo:

Relay Database

Linked relays=

Tags: [None](#)

Last changed Jun 18, 2021

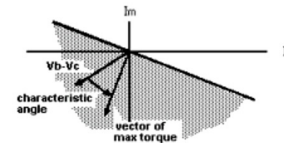
6. Enter parameters of the directional element:

Char. angle: The characteristic angle, in degrees, is measured between the polarizing quantity and the vector of maximum torque. The polarizing quantity of an overcurrent phase relay is assumed to be one of the following:

Phase a: $V_b - V_c$
 Phase b: $V_c - V_a$
 Phase c: $V_a - V_b$

where V_a , V_b and V_c are the phase voltages at the branch terminal. The vector of maximum torque defines a half plane, which is shown shaded in the figure below. The relay is assumed to pick up whenever the phase current lies within the shaded region. The characteristic angle is initialized to 30 degrees.

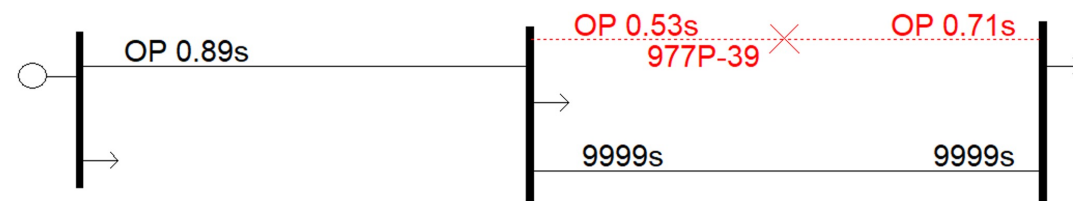
Note: This edit box is visible only if either the time element or the instantaneous unit is directional.



Barra C
11.kV 1

Barra B
11.kV 2

Barra A
11.kV 3



Ejercicio taller:

- Revisar el ejemplo resuelto y modelarlo en ASPEN o PF,
- Ejemplo 9.20.3, proteccion de alimentadores en paralelo.
- Del Libro de Alstom-Network-Protection-and-Automation-Guide-2011

Exposición de las actividades en clases

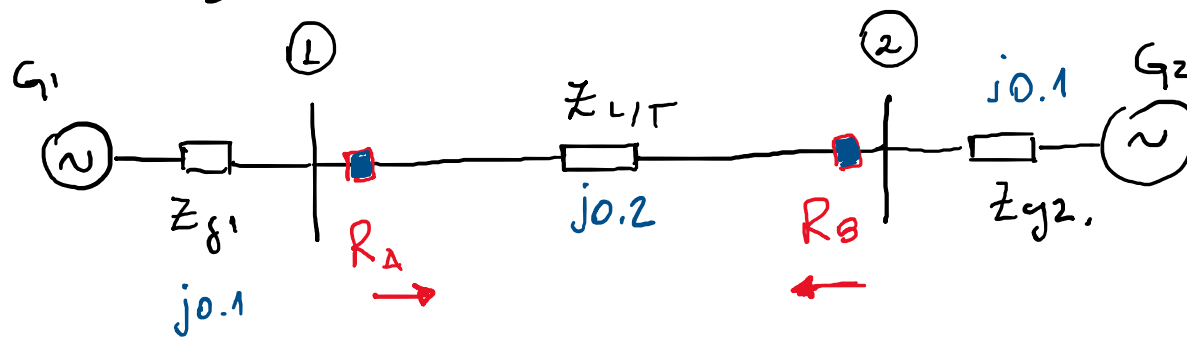
- Dos grupos deberán exponer el trabajo realizado en la clase anterior, mostrar su coordinación y comentar los errores que tuvieron.

Ejercicio de aplicación

- Se tiene un sistema conformado por dos barras, en cada barra hay un generador conectado con una reactancia $j0.1$, una línea une ambas barras mediante una reactancia serie $j0.2$.
- 1. Realizar el diagrama esquemático definiendo la ubicación de los relés y su dirección de operación.
- 2. Calcule las corrientes de falla que verían los relés si ocurre una falla en la mitad de la línea. Barra 1 y luego Barra 2, todas son condiciones separadas.

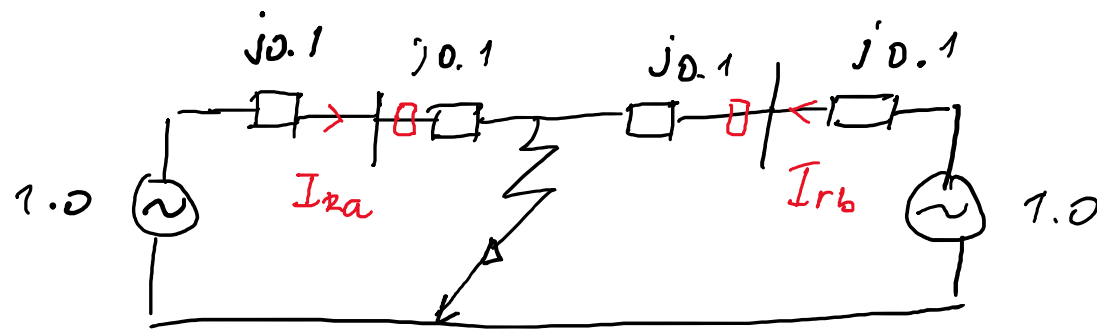
- Definir un diagrama fasorial cuando V_a esta a cero grados, y la magnitud de operación es la corriente I_a , mientras que la magnitud de polarización o referencia es V_{bc} .
- Definir las zonas de operación y ubicar las corrientes de falla.

1. Diagrama esquemático



2. Cálculo de las corrientes de falla.

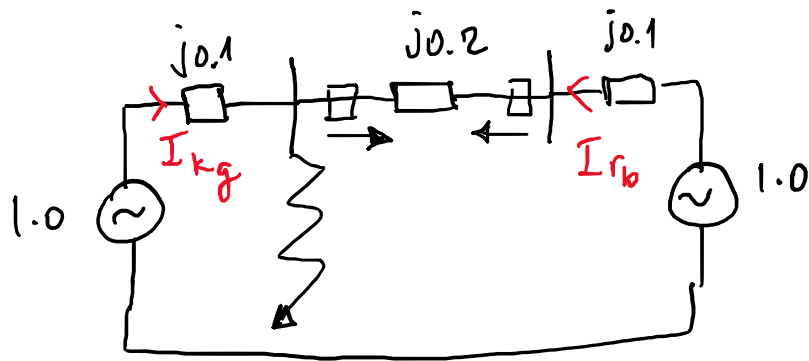
Falla en la mitad de la línea.



$$I_{ra} = \frac{1.0}{j0.1 + j0.1} = \frac{1.0}{j0.2} = -j5 \text{ p.u.}$$

$$I_{rb} = \frac{1.0}{j0.1 + j0.1} = -j5 \text{ p.u.}$$

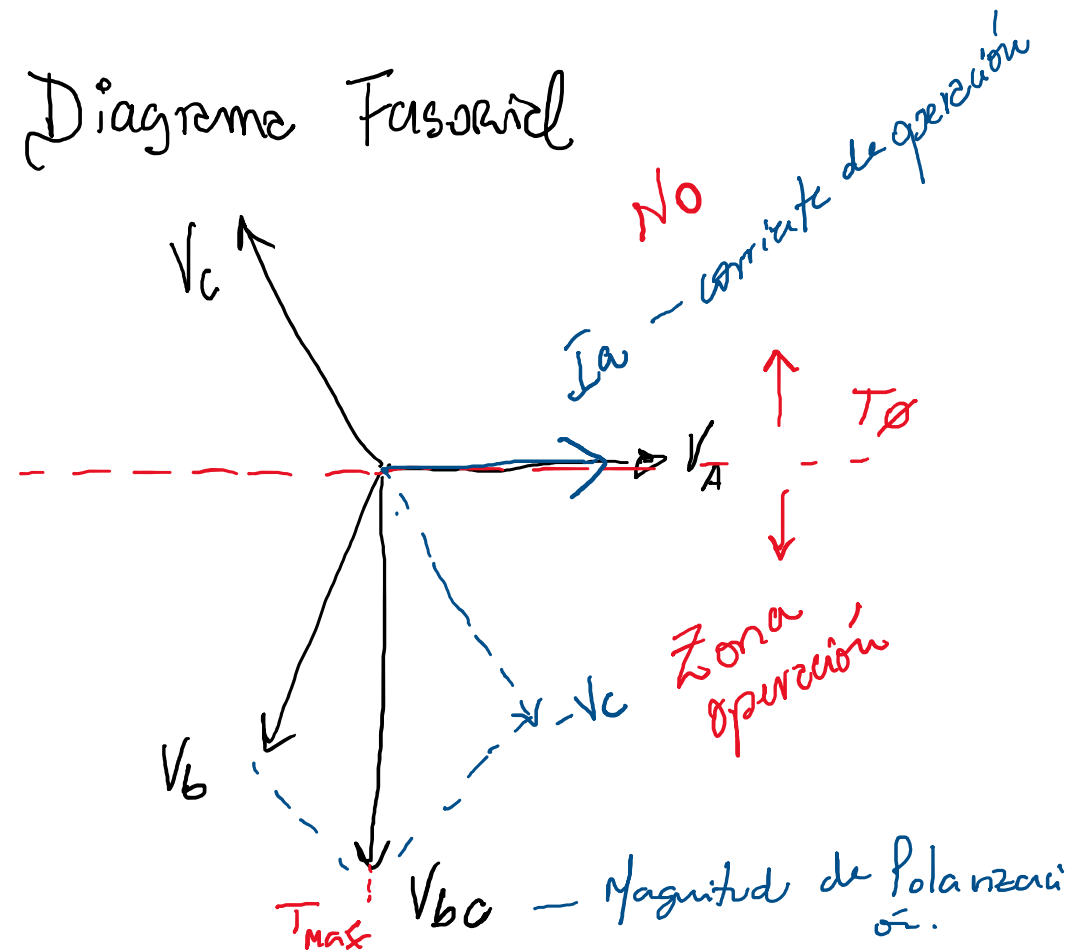
Falla en la barra:

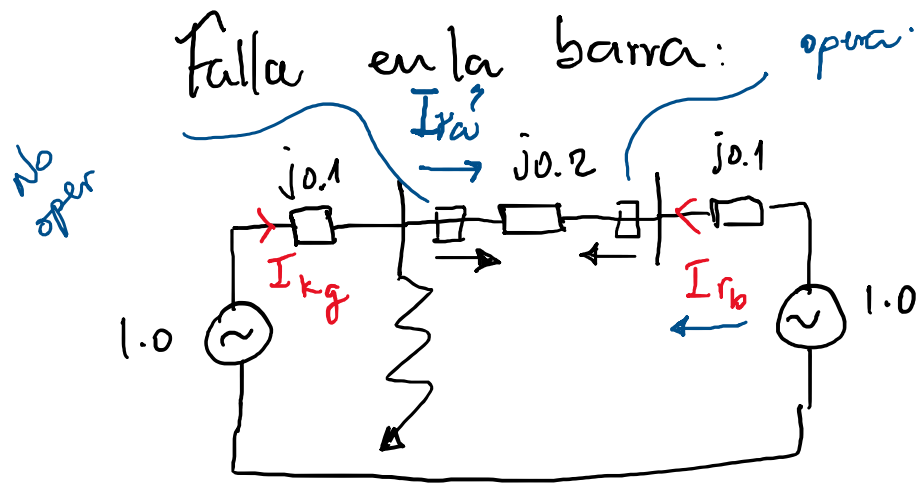


$$I_{kg} = \frac{1.0}{j0.1} = -j10 \text{ p.u.}$$

$$I_{fb} \approx \frac{1.0}{j0.1 + j0.2} = -j3.33 \text{ p.u.}$$

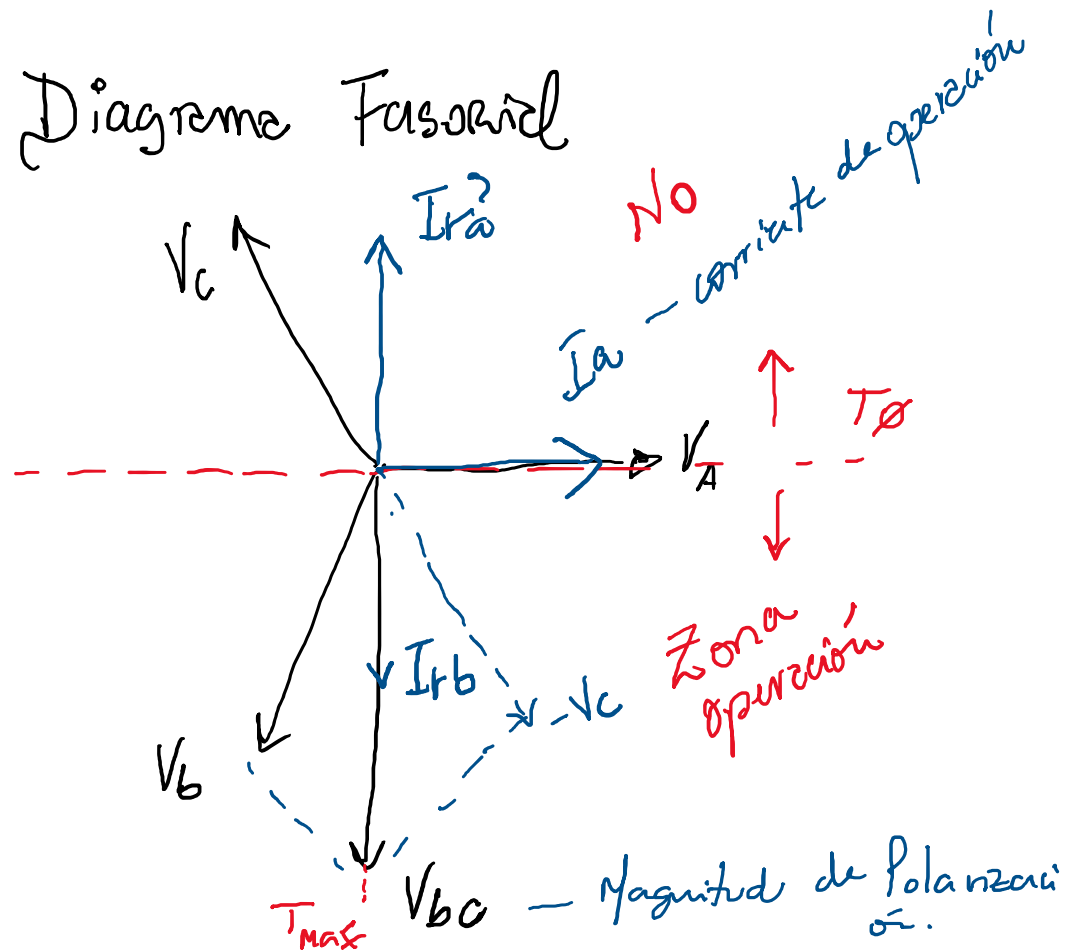
Diagrama Fasorial

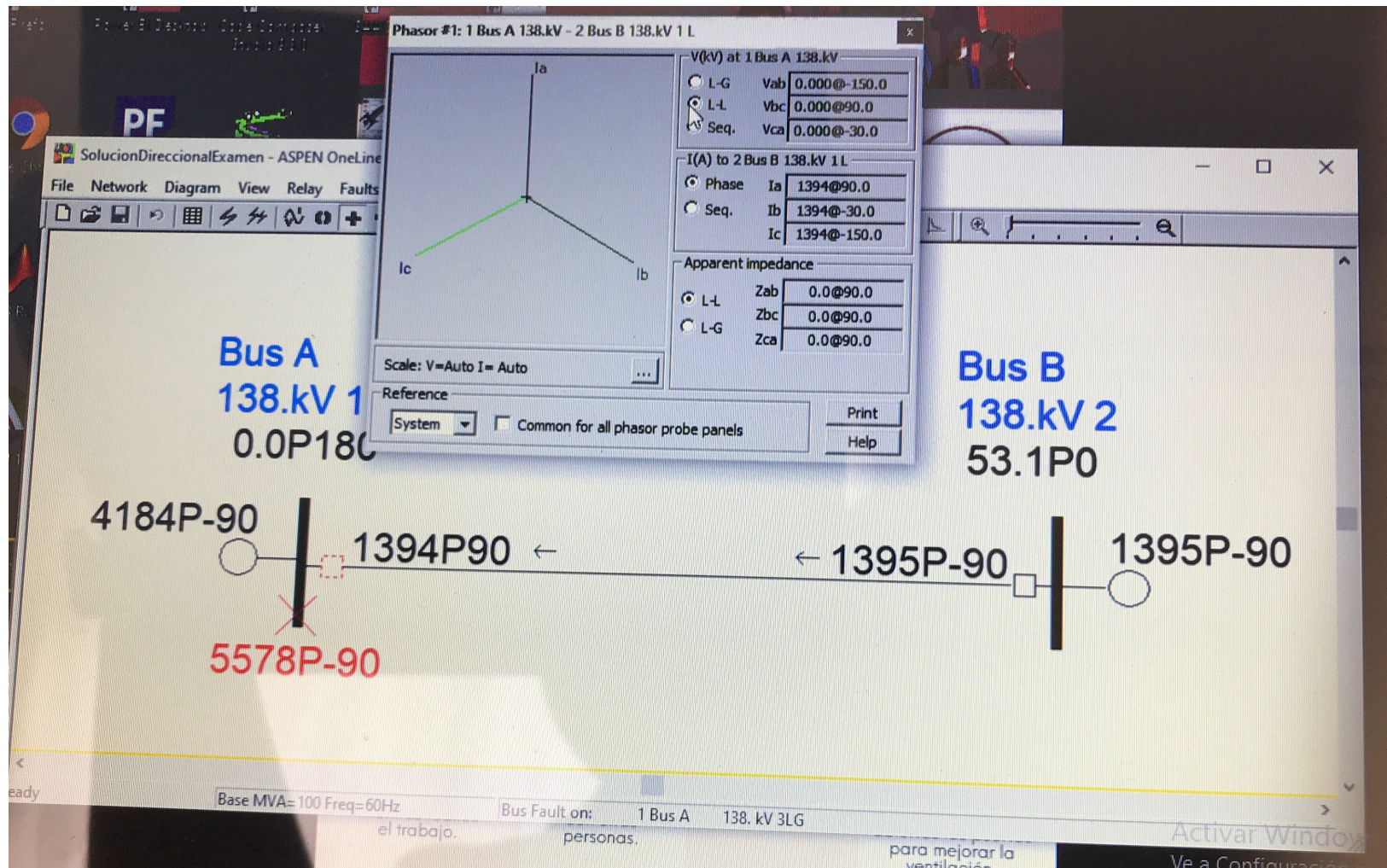


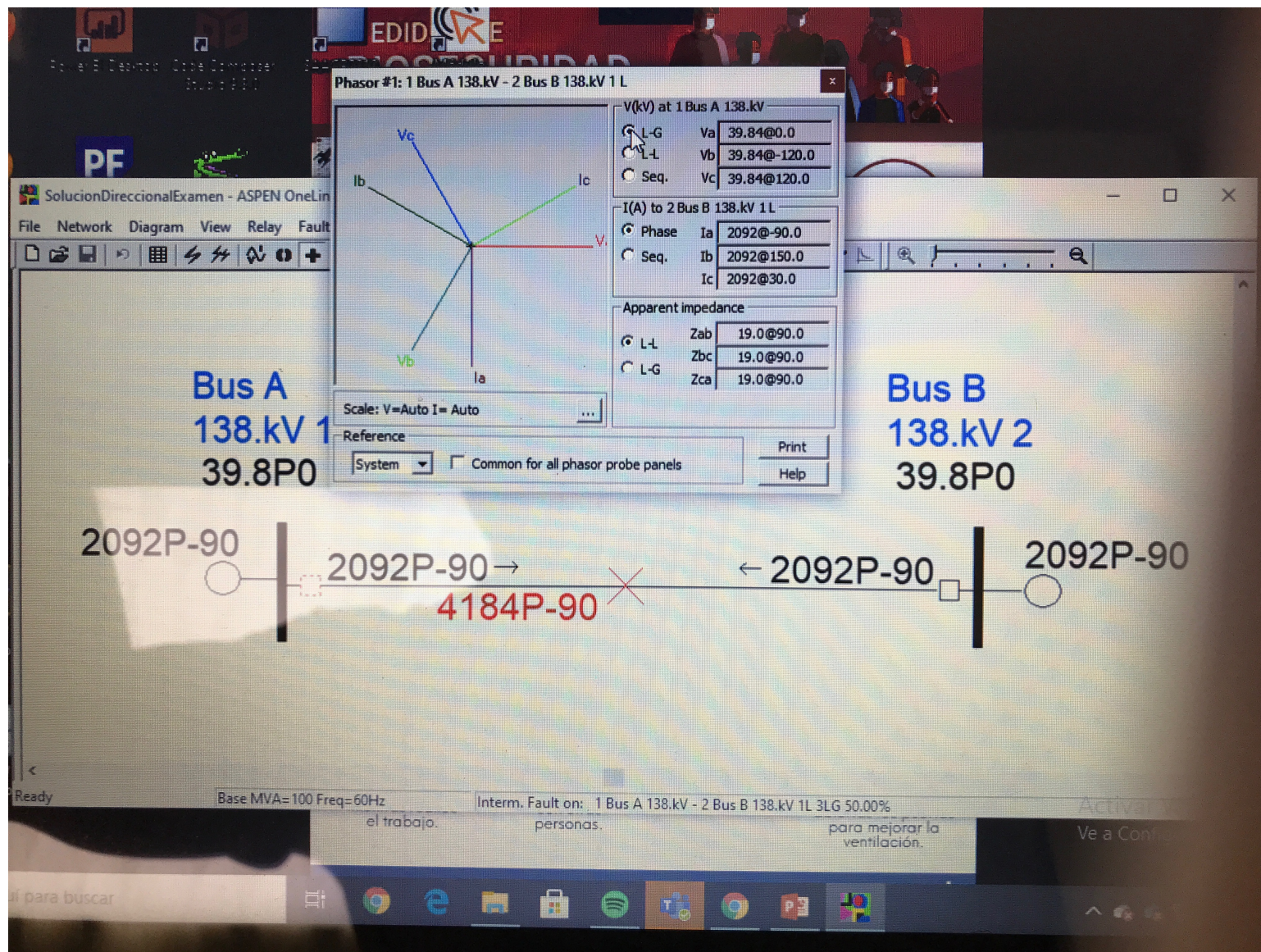


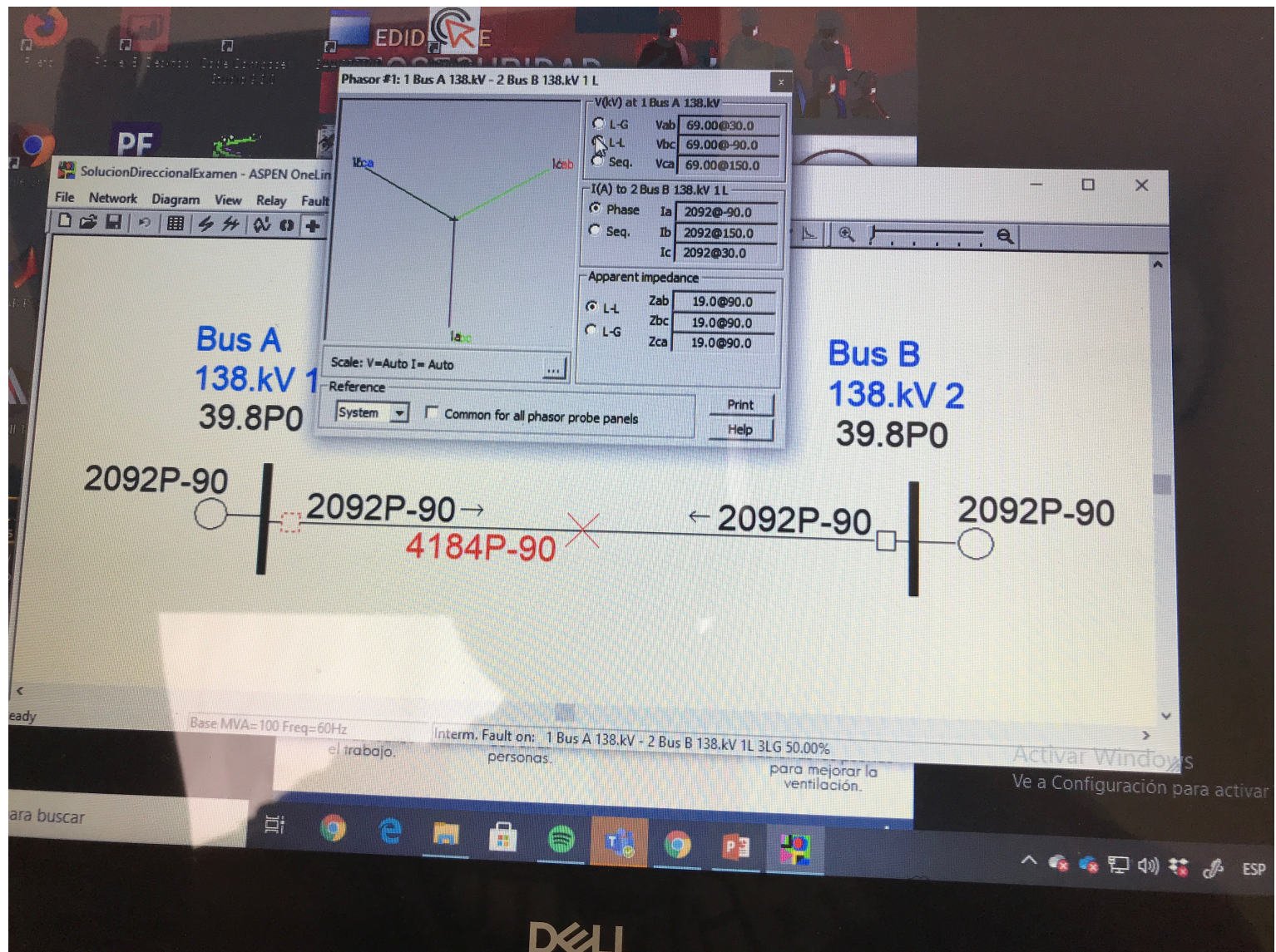
$$I_{kg} = \frac{1.0}{j0.1} = -j10 \text{ p.u.}$$

$$I_{rb} \approx \frac{1.0}{j0.1 + j0.2} = -j3.33 \text{ p.u.}$$









Actividad complementaria

- Como actividad complementaria resuelva su ejercicio a mano, y dibuje los diagramas fasoriales,