

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA  
INDUSTRIAL

**TRABAJO FIN DE GRADO**

***AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE  
DISTANCIA EN UNA LINEA DE  
TRANSPORTE ELÉCTRICO***

**Alumno:** Díaz, Helguera, Xabier

**Director:** Uriondo, Arrue, Felipe

**Curso:** 2018-2019

**Fecha:** 19, Julio 2019

# Índice

Índice de figuras	3
Índice de cuadros	5
Datos básicos del TFG	6
Resumen trilingüe	7
Abreviaturas	9
1. Introducción	10
2. Objetivos y alcance	11
3. Contexto	12
4. Beneficios del proyecto	14
5. Análisis de alternativas	15
6. Selección de la solución	17
7. Metodología	18
7.1. Conceptos básicos de faltas . . . . .	18
7.2. Tipos de faltas . . . . .	22
7.2.1. Falta bifásica . . . . .	29
7.2.2. Falta monofásica . . . . .	30
7.2.3. Falta trifásica . . . . .	31
7.3. Modelizado de línea y protecciones . . . . .	32
7.3.1. Modelizado de la línea . . . . .	32
7.3.2. Modelizado de la protección . . . . .	38
7.4. Ajuste del relé . . . . .	44
8. Simulación y análisis de los resultados	47
8.1. Falta monofásica AG . . . . .	48
8.2. Falta bifásica AB . . . . .	61
9. Descripción de tareas	68
10. Presupuesto	70
10.1. Costes de personal . . . . .	70
10.2. Amortizaciones . . . . .	70
10.3. Costes de transporte . . . . .	70
10.4. Otros gastos . . . . .	71

AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE  
TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

<b>11. Conclusiones</b>	<b>72</b>
<b>Referencias</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO I: Código MATLAB</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO II: Ajustes del relé</b>	<b>85</b>

# Índice de figuras

1.	Mapa Red Eléctrica Española. [1]	10
2.	Celda de protecciones. [2]	12
3.	Relé ABB PSL6602U. [3]	15
4.	Relé ZIV ZLF. [4]	16
5.	Relé INGETEAM EF-LD. [5]	16
6.	Sistema equilibrado de tensiones.[6]	19
7.	Directa. [6]	21
8.	Inversa. [6]	21
9.	Homopolar. [6]	21
10.	Sistema desequilibrado de tensiones	21
11.	Falta monofásica. [2]	23
12.	Falta bifásica. [2]	23
13.	Falta trifásica. [2]	24
14.	Red de secuencia directa. [7]	25
15.	Red de secuencia Homopolar. [7]	25
16.	Red de secuencia directa. [7]	26
17.	Característica Mho.[8]	27
18.	Característica Mho hacia detrás. [8]	28
19.	Característica Cuadrangular. [8]	28
20.	Característica Cuadrangular hacia detrás. [8]	29
21.	Equivalente Thévenin de falta bifásica. [7]	30
22.	Equivalente Thévenin de falta monofásica. [7]	31
23.	Equivalente Thévenin de falta trifásica. [7]	32
24.	Modelo de línea corta. [2]	33
25.	Interfaz de cálculo de los parámetros de la línea.	34
26.	Model de la línea en SIMULINK	36
27.	Ejemplo de la configuración del bloque falta trifásica	37
28.	Tensión e intensidad en A.	38
29.	Filtro Mimic aplicado en la intensidad A	39
30.	Flujo de tensiones e intensidades hasta la función.	40
31.	Modelo de la característica Mho.	41
32.	Modelo de la característica cuadrangular.	43
33.	Visores con límites de zona.	44
34.	Interfaz de PACFACTORY	46
35.	Ajustes falta AG.	48
36.	Resistencia en zona 1 con falta al 50 %. Aldeadávila.	49
37.	Reactancia en zona 1 con falta al 50 %. Aldeadávila.	49
38.	Resistencia en zona 1 con falta al 50 %. Villarino.	50
39.	Reactancia en zona 1 con falta al 50 %. Villarino.	50
40.	Resistencia en zona 2 con falta al 50 %. Aldeadávila.	51
41.	Reactancia en zona 2 con falta al 50 %. Aldeadávila.	51
42.	Resistencia en zona 2 con falta al 50 %. Villarino.	52
43.	Reactancia en zona 2 con falta al 50 %. Villarino.	52

AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE  
TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

44.	Resistencia en zona 1 con falta al 90 %. Aldeadávila. . . . .	53
45.	Reactancia en zona 1 con falta al 90 %. Aldeadávila. . . . .	53
46.	Resistencia en zona 1 con falta al 90 %. Villarino. . . . .	54
47.	Reactancia en zona 1 con falta al 90 %. Villarino. . . . .	54
48.	Resistencia en zona 2 con falta al 90 %. Aldeadávila. . . . .	55
49.	Reactancia en zona 2 con falta al 90 %. Aldeadávila. . . . .	55
50.	Resistencia en zona 2 con falta al 90 %. Villarino. . . . .	56
51.	Reactancia en zona 2 con falta al 90 %. Villarino. . . . .	56
52.	Resistencia en zona 1 con falta al 80 %. Aldeadávila. . . . .	57
53.	Reactancia en zona 1 con falta al 80 %. Aldeadávila. . . . .	57
54.	Resistencia en zona 1 con falta al 80 %. Villarino. . . . .	58
55.	Reactancia en zona 1 con falta al 80 %. Villarino. . . . .	58
56.	Resistencia en zona 2 con falta al 80 %. Aldeadávila. . . . .	59
57.	Reactancia en zona 2 con falta al 80 %. Aldeadávila. . . . .	59
58.	Resistencia en zona 2 con falta al 80 %. Villarino. . . . .	60
59.	Reactancia en zona 2 con falta al 80 %. Villarino. . . . .	60
60.	Ajustes falta AB. . . . .	61
61.	Característica Mho con falta al 50 %. Aldeadávila. . . . .	62
62.	Característica Mho con falta al 50 %. Villarino. . . . .	62
63.	Característica Mho con falta al 50 %. Aldeadávila. . . . .	63
64.	Característica Mho con falta al 50 %. Villarino. . . . .	63
65.	Característica Mho con falta al 90 %. Aldeadávila. . . . .	64
66.	Característica Mho con falta al 90 %. Villarino. . . . .	64
67.	Característica Mho con falta al 90 %. Aldeadávila. . . . .	65
68.	Característica Mho con falta al 90 %. Villarino. . . . .	65
69.	Característica Mho con falta al 80 %. Aldeadávila. . . . .	66
70.	Característica Mho con falta al 80 %. Villarino. . . . .	66
71.	Característica Mho con falta al 80 %. Aldeadávila. . . . .	67
72.	Característica Mho con falta al 80 %. Villarino. . . . .	67
73.	Diagrama de Gantt. . . . .	69

## Índice de cuadros

1.	Datos de la línea REE. . . . .	32
2.	Datos del modelo de línea corta. . . . .	33
3.	Parámetros de línea calculados con MATLAB. . . . .	35
4.	Señales de operación y polarización de la característica Mho. [8]	41
5.	Tensiones e intensidades de la característica cuadrangular. [8]	42
6.	Costes de personal. . . . .	70
7.	Amortizaciones. . . . .	70
8.	Costes de transporte. . . . .	70
9.	Otros gastos. . . . .	71

# Datos básicos del TFG

**Alumno:**

Xabier Díaz Helguera

**Director:**

Felipe Uriondo Arrue

**Departamento:**

Ingeniería Eléctrica

**Título:**

Ajuste de protección de distancia en una línea de transporte eléctrico

# Resumen

## Castellano

En este proyecto se llevará a cabo un estudio del ajuste de un relé de protección de distancia en una línea de transporte de energía eléctrica ubicada entre Aldeadávila y Villarino.

Se simularán con ayuda de equipos informáticos las distintas faltas y se analizará el funcionamiento de la protección.

Por último, se utilizará el software propio del relé para ajustarlo de forma óptima.

Palabras clave: protección, distancia, relé, falta, línea eléctrica.

## Euskera

Proiektu honetan, Aldeadavila eta Villarinoaren artean dagoen elektrizitate-transmisio linea batean kokatutako distantziaren babes errele baten doikuntza aztertuko da.

Akats desberdinak informatika ekipamenduekin simulatuko dira eta babesaren funtzionamendua aztertuko da.

Azkenik, transmisioaren softwarea egokitzeko erabiliko da.

## Inglés

This project briefs the right adjustment of a distance protection relay in a electric transport line set between Aldeadavila and Villarino.

Different faults will be simulated and the relay's performance will be analysed.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

Eventually, the relay's own software will be used in order to adjust it optimally.

Keywords: protection, distance, relay, fault, electric line.

# Abreviaturas

- **TFG:** Trabajo de Fin de Grado.
- **REE:** Red Eléctrica Española.
- **SEP:** Sistema Eléctrico de Potencia.
- **EIB:** Escuela de Ingeniería de Bilbao.

# 1. Introducción

En el siguiente apartado se introducirá al lector al Trabajo de Fin de Grado “Ajuste de protección de distancia en una línea de transporte eléctrico”.

Este TFG es un estudio acerca del correcto ajuste del relé de protección de distancia. De esta manera, el lector debe ser capaz de entender en qué condiciones actuará la protección y ajustarlo para que actúe sólo cuando deba, evitando disparos indeseados.

Es importante mencionar que el relé de protección está formado por un conjunto de funciones. Sin embargo, la función de protección distancia tan sólo se encarga de determinar si la falta está en la línea que protege o no.

Para el estudio de dicha función se ha elegido una línea aérea de transporte eléctrico perteneciente a la REE sobre la cual ajustaremos la protección. La línea en cuestión está ubicada en la provincia de Salamanca, entre los municipios de Aldeadávila de la Ribera y Villarino de los Aires. Dicha línea se encarga de transportar la electricidad generada en la central hidroeléctrica de Aldeadávila.

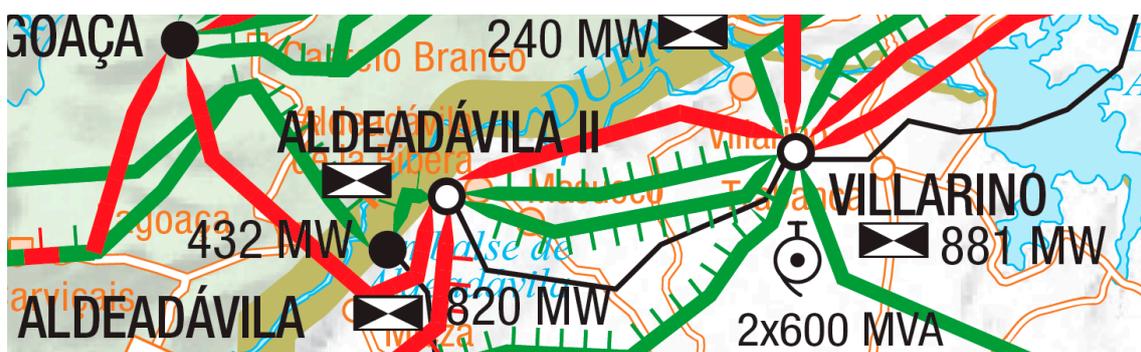


Figura 1: Mapa Red Eléctrica Española. [1]

Existen dos líneas con el mismo recorrido. De las dos, la escogida es la segunda y su nombre es Aldea II - Villarino, con una longitud de 17,525 km. En el siguiente mapa de la REE se ve la línea en cuestión, con sus puntos de partida y final con un punto blanco y negro para diferenciarlos del resto de conexiones.

## 2. Objetivos y alcance

El objetivo principal del proyecto es el ajuste de la protección de distancia en la línea de transporte eléctrico Aldea II - Villarino de forma óptima.

Además, todo sistema de protección eléctrica debe cumplir cuatro requisitos fundamentales: [2]

- **Sensibilidad:** el relé ha de ser lo suficientemente sensible como para actuar en las condiciones de mínima falta que se pueda dar en la parte del sistema que protege.
- **Selectividad:** el relé debe ser capaz de distinguir si la falta ha ocurrido en los equipos que protege o si por el contrario es ajena y no debe actuar.
- **Rapidez:** el relé debe operar con la rapidez adecuada. En función de la zona en donde se encuentre la falta, la rapidez de actuación será mayor o menor, en función de si la falta está dentro de la zona cubierta por el relé o por el contrario es otro relé el que debe actuar. La rapidez evita que se produzcan mayores daños en la red reduciendo costes de reparación y el tiempo fuera de servicio.
- **Fiabilidad:** este concepto mide el grado de confianza de que la protección actuará correctamente. Se compone de dos conceptos:
  - **Obediencia:** grado de certeza de que la protección actúe cuando debe operar.
  - **Seguridad:** grado de certeza de que la protección no va a operar incorrectamente cuando no deba actuar ante una falta ajena.

### 3. Contexto

Existen distintos tipos de protecciones en el sistema de transporte eléctrico. En la tecnología eléctrica, existen una serie de identificadores para cada elemento y cada función designados por ANSI (American National Standards Institute), de manera que cuando se habla de una protección de distancia ANSI 21 se refiera a un relé de distancia.

En una línea debe haber una subestación en cada extremo. Es en estas subestaciones donde se ubican los relés de protección, dentro de las celdas de protección.



Figura 2: Celda de protecciones. [2]

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

En la **Figura 2** se ven tres relés de protección distintos en una celda de protecciones de una subestación eléctrica. Es fácil darse cuenta de que cada relé es de una marca distinta. Es costumbre que cada uno sea de una casa para que si existe algún fallo determinado en los relés fabricados por dicha empresa no afecte a todas las protecciones.

Son importantes la función de protección 87 (protección diferencial) y la función 67 (protección direccional). Estas dos funciones de protección son indispensables en la red eléctrica, pero ambas necesitan de comunicación para su funcionamiento.

La función diferencial basa su funcionamiento en una toma de medidas de tensión e intensidad entre dos puntos de la línea y su posterior comparación. Si las medidas no coinciden hay alguna fuga en la línea, es decir, no está funcionando correctamente, y la protección debe actuar abriendo los correspondientes interruptores.

Si se tuviera que prescindir de estas funciones de protección, tan sólo se contaría con la protección de distancia. Basándose en la impedancia que presenta la línea, la protección de distancia es capaz de indicar si la falta está en la línea que protege. Se organiza de manera que la línea está cubierta por distintas zonas: [2]

- **ZONA 1:** Cubre el 80 % de la línea. En esta zona el disparo es automático.
- **ZONA 2:** Debe asegurarse que cubre la línea en su totalidad, para ello se ajusta como mínimo con el 120 % de la impedancia de la línea. Normalmente se ajusta con el 100 % de la impedancia de la línea y el 50 % de la impedancia de la línea adyacente más corta. En esta zona el disparo está temporizado entre 0,3 y 0,6 segundos para evitar que actúe al mismo tiempo que la zona 1.
- **ZONA 3:** La última zona proporciona apoyo a las líneas adyacentes. Se ajusta con el 100 % de la impedancia de la línea más el 120 % de la línea adyacente más larga. El disparo también está temporizado para evitar conflictos con la actuación de las zonas 1 y 2. Tarda entre 0,8 y 1,5 segundos en actuar.

## 4. Beneficios del proyecto

Las protecciones eléctricas son fundamentales en todo sistema eléctrico de potencia. Brindan al sistema la capacidad de desconectarse del resto de la red cuando algún elemento sufre una falta. De esta manera, si en una línea existe alguna anomalía, el resto de la red podrá seguir funcionando con normalidad.

Por otra parte, otro beneficio de las protecciones eléctricas es que además de permitir que el resto de la red siga funcionando, evita que los equipos en la línea afectada sufran daño alguno. Si la línea estuviese funcionando en condiciones peligrosas para los equipos, rápidamente el relé de protección desconecta esa zona de la red, evitando que sufra más daño si es que ha llegado a causar alguno.

Además un beneficio que se ha dejado intuir en el anterior apartado es que, como todas las funciones precisan de comunicación para su funcionamiento menos la protección de distancia, si la 87 y la 67 quedasen inoperativas sin comunicación por algún tipo de accidente o sabotaje, sólo queda la protección de distancia. Es por esto que se considera la protección de distancia fundamental, porque es la única que puede operar sin necesidad de comunicación.

Para asegurar dichos beneficios han de cumplirse los requisitos que se han mencionado en el apartado 2: sensibilidad, selectividad, rapidez y fiabilidad.

Por otra parte, desde el punto de vista del alumno este proyecto supone una inmersión en el mundo de las protecciones eléctricas. Tras haber estudiado la importancia y funcionamiento de las distintas protecciones eléctricas en la asignatura de **Tecnología Eléctrica**, qué mejor que poner en práctica lo estudiado. Mediante el uso de **MATLAB** y **SIMULINK** modelizamos la línea y su protección. De esta forma es posible estudiar el comportamiento de la protección ante los distintos tipos de faltas.

## 5. Análisis de alternativas

A continuación se analizarán las distintas alternativas existentes en el mercado. Previamente se ha dicho que dentro de una celda de protecciones cada relé deberá ser de una marca distinta. Sin embargo, como se está realizando un estudio de la función de protección de distancia, esta restricción en cuanto a fabricantes no debe ser tomada en cuenta.

A día de hoy todas las empresas que se dedican a la fabricación de relés de protección hacen prácticamente los mismos productos. Es posible encontrar relés con más o menos funciones, pero a fin de cuentas la función principal, que es la de protección de la línea, la hacen todos por igual.

En las siguientes líneas se mostrarán una relación de distintos relés de protección que pueden servir para llevar a cabo el proyecto.

En primer lugar está este relé de la marca **ABB**, el modelo es el **PSL6602U**. Este relé permite implementar las siguientes funciones:

- Función de protección de sobreintensidad direccional con comunicación. ANSI 85-67N.
- Función de protección de distancia con comunicación. ANSI 85-21



Figura 3: Relé ABB PSL6602U. [3]

Además cuenta con otras funciones adicionales, pero para este estudio solo interesa la 21.

Se podría escoger este relé, sin embargo sólo cuenta con la característica cuadrilateral. Esta característica vale para faltas monofásicas pero se queda corta para faltas bifásicas.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

En referencia a esos modelos más modernos, se presenta esta opción de la empresa vizcaína **ZIV GRID AUTOMATION**. El modelo es el **ZLV**, certificado con la norma **IEC 61850 Level A, Edición 2**.

Es un relé con capacidades de protección y medida. Como es de esperar cuenta con la función de protección de distancia pero a diferencia del relé de **ABB**, que tan sólo contaba con la característica cuadrilateral, este también implementa la característica Mho. Esta característica es de crucial importancia para la precisión a la hora de detectar faltas bifásicas. Además cada línea puede ser configurada con hasta ocho zonas, aunque con tres zonas de actuación basta.



Figura 4: Relé ZIV ZLF. [4]

Este relé podría ser válido, por lo que lo tendremos en cuenta. Sin embargo existen más relés similares en el mercado que pueden ser más económicos.

Por último, existe esta opción, también de una empresa situada en Bizkaia. Se trata en este caso de la protección de distancia de la empresa **INGE-TEAM**.

El modelo en cuestión es el **EF-LD**. De la misma manera que el anterior, este relé cumple con la normativa **IEC 61850**.

Este relé es muy similar al desarrollado por **ZIV**. Ambos cuentan con las funciones que nos interesan por lo que lo que marcará la diferencia será el precio.



Figura 5: Relé INGE-TEAM EF-LD. [5]

## 6. Selección de la solución

En el anterior apartado se ha hablado de las distintas alternativas que se nos presentaban. Ahora de las tres se escogerá la más adecuada para el proyecto.

Empezaremos descartando el relé de **ABB**. Como ya se ha dicho, la característica cuadrangular resulta escasa para faltas bifásicas. Una falta monofásica entre fase y tierra puede ser cubierta perfectamente por la característica cuadrangular, pero cualquiera falta entre dos fases o las tres al mismo tiempo ha de ser cubierta por la característica Mho.

En este momento estamos entre el relé de **ZIV** y el de **INGETEAM**. A simple vista ambos son similares. Si se analizan profundamente con sus correspondientes fichas técnicas [4], [5] se observa que las diferencias son mínimas. En caso de que el proyecto fuese en una celda de protecciones con algún relé ya instalado de uno de los dos fabricantes, habría que escoger el otro. Pero como ya hemos dicho, en este proyecto no hay más relés, así que nos ceñiremos al producto más barato.

Tras obtener presupuesto para ambos, el precio de **ZIV** es de 3500€, y el de **INGETEAM** 3400€. El relé de **INGETEAM** es más barato pero además ha sido certificado por la normativa de la REE, que es aún más exigente que las normas IEC.

Es por ello que el relé elegido es el **ZF-LDO** de **INGETEAM**. También es importante elegir el software utilizado para llevar a cabo las simulaciones pertinentes. En este TFG se van a utilizar los programas **MATLAB** y **SIMULINK**. Han sido elegido estos programas porque resultan un entorno fácil de programar para el estudiante pero que cuenta con un sinfín de posibilidades, además de contar con licencia para estudiantes.

Además, para modelizar y simular la línea eléctrica se utilizará el **ADD ON SIMSCAPE ELECTRICAL**.

Por último, para obtener los ajustar el relé se hará uso del software de control **PACFACTORY** desarrollado por **INGESAS**.

## 7. Metodología

En primer lugar se explicarán conceptos básicos acerca de las faltas que pueden darse en un SEP.

A continuación se clasificarán los tipos de faltas que se pueden dar en un SEP.

Tras haber aclarado todo lo referente a las faltas, se desarrollará el concepto de funcionamiento de la protección de distancia.

Seguido de las explicaciones de funcionamiento, se pasará a explicar el proceso seguido para modelizar primero la línea y después las características Mho y cuadrangular.

Una vez modelizado la línea y las características Mho y cuadrangular, se procederán a introducir los parámetros de ajuste del relé de protección en el software de **INGESAS** para programar la protección: **PACFACTORY**. Por último, se llevarán a cabo las simulaciones en los distintos escenarios posibles y se hará un análisis de los resultados.

### 7.1. Conceptos básicos de faltas

Esta sección sirve como introducción a la teoría de faltas en el SEP.

Primero se definirá qué es una falta. Una falta es todo fallo o forma de operación no deseada en el SEP. Existen dos causas:

- **Cortocircuitos:** conexión accidental a través de una impedancia muy baja de dos o más puntos con diferentes tensiones del SEP.
- **Falta serie:** ocasionados por desequilibrios de impedancias. Se deben por ejemplo a la apertura de una o dos fases.

La mayoría de faltas que se producen en el SEP son cortocircuitos.

Para analizar el comportamiento del sistema en falta se utiliza el "Método de las componentes simétricas". A pesar de que este métodos no es necesario

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

en este TFG, puesto que no se trata de dimensionar la instalación, es necesario conocer el comportamiento de las componentes simétricas de tensión e intensidad.

A continuación se explica detalladamente cómo un sistema equilibrado de tensiones e intensidades se desequilibra durante la falta:

- Sea un sistema trifásico equilibrado de tensiones e intensidades con las tres fases con mismo módulo pero desfasadas  $120^\circ$  entre sí, como en las ecuaciones (7.1),(7.2) y (7.3).

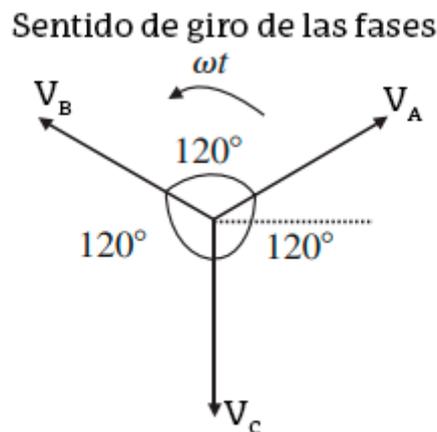


Figura 6: Sistema equilibrado de tensiones.[6]

Sabemos que las tensiones  $V_A$ ,  $V_B$  y  $V_C$  son:

$$V_A = \sqrt{2}V_{rms}e^{j\phi} \quad (7.1)$$

$$V_B = \sqrt{2}V_{rms}e^{j\phi-2\pi/3} \quad (7.2)$$

$$V_C = \sqrt{2}V_{rms}e^{j\phi+2\pi/3} \quad (7.3)$$

- Para formar las componentes simétricas se define un número complejo  $a$  con módulo unidad y argumento  $120^\circ$ , tal y como vemos en la ecuación (7.4).

De esta forma, al multiplicar por  $a$  se está girando el fasor original  $120^\circ$

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

en sentido antihorario.

- En relación al operador  $a$ , se debe saber que:

$$a = e^{j2\pi/3} = -0,5 + 0,866j \text{ donde } j = \sqrt{-1} \quad (7.4)$$

$$a^2 = e^{-j2\pi/3} = -0,5 - 0,866j \quad (7.5)$$

$$a^3 = e^{j2\pi} = 1 \quad (7.6)$$

y además:

$$1 + a + a^2 = 0 \quad (7.7)$$

- Si se ponen todas las tensiones en función de  $V_A$  y  $a$  se obtiene:

$$V_{ABC} = \begin{pmatrix} V_A \\ V_B \\ V_C \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} V_A \\ a^2 V_A \\ a V_A \end{pmatrix} \quad (7.8)$$

del mismo modo si se ponen todas las intensidades en función de  $I_A$  y  $a$ :

$$I_{ABC} = \begin{pmatrix} I_A \\ I_B \\ I_C \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_A \\ a^2 I_A \\ a I_A \end{pmatrix} \quad (7.9)$$

- Durante la falta, el sistema de fasores será desequilibrado. Según la teoría de las componentes simétricas, los tres fasores pueden descomponerse en tres sistemas de fasores equilibrados distintos. En las figuras 7, 8 y 9 están las tres secuencias distintas.

AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE  
TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

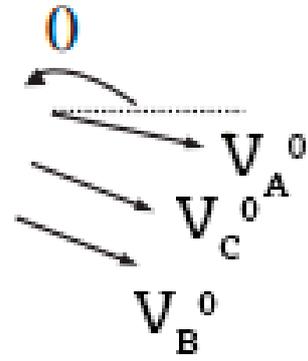
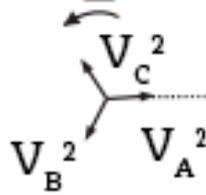
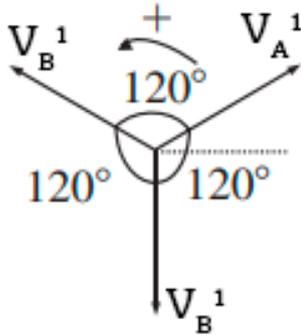


Figura 7: Directa. [6]

Figura 8: Inversa. [6]

Figura 9: Homopolar. [6]

- La suma de estas tres secuencias dan como resultado el sistema desequilibrado de tensiones original:

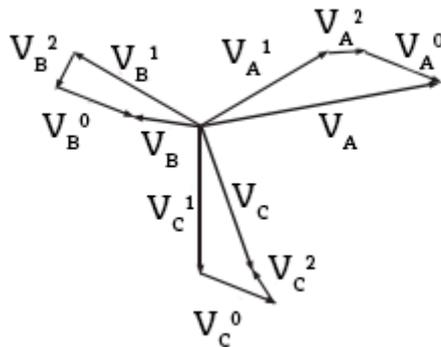


Figura 10: Sistema desequilibrado de tensiones

- Expresando las distintas secuencias en función de la tensión  $V_A$ , siendo el subíndice 1 el correspondiente a la secuencia directa, 2 a la inversa y 0 homopolar, se llega a las siguientes ecuaciones:

$$V_A = V_{A1} + V_{A2} + V_{A0} = V_{A0} + V_{A1} + V_{A2} \quad (7.10)$$

$$V_B = V_{B1} + V_{B2} + V_{B0} = V_{A0} + a^2 V_{A1} + a V_{A2} \quad (7.11)$$

$$V_C = V_{C1} + V_{C2} + V_{C0} = V_{A0} + a V_{A1} + a^2 V_{A2} \quad (7.12)$$

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

Expresando las anteriores ecuaciones en forma matricial:

$$\begin{pmatrix} V_A \\ V_B \\ V_C \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} V_0 \\ V_1 \\ V_2 \end{pmatrix} \quad (7.13)$$

- Por último, se despejan de la ecuación (7.13) los valores  $V_0$ ,  $V_1$  y  $V_2$ :

$$V_0 = \frac{1}{3}(V_A + V_B + V_C) \quad (7.14)$$

$$V_1 = \frac{1}{3}(V_A + aV_B + a^2V_C) \quad (7.15)$$

$$V_2 = \frac{1}{3}(V_0 + a^2V_1 + aV_2) \quad (7.16)$$

- Igual que se han calculado las tensiones de las distintas secuencias para las tensiones se calculan para las intensidades:

$$I_0 = \frac{1}{3}(I_A + I_B + I_C) \quad (7.17)$$

$$I_1 = \frac{1}{3}(I_A + aI_B + a^2I_C) \quad (7.18)$$

$$I_2 = \frac{1}{3}(I_A + a^2I_B + aI_C) \quad (7.19)$$

Además, en un sistema trifásico conectado en estrella, la corriente neutra  $I_N$  es la suma de las corrientes de línea:

$$I_N = I_A + I_B + I_C = 3I_0 \quad (7.20)$$

Conocer el valor de la intensidad de neutro será importante para modelizar las protecciones.

Con esto ya tenemos los conocimientos necesarios para pasar al siguiente apartado, donde se explicarán los distintos tipos de faltas que se dan en un SEP.

### 7.2. Tipos de faltas

Ya se han explicado los conceptos fundamentales de las faltas. Ahora se puede pasar a explicar para qué tipos de faltas debe estar preparado el relé.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Un sistema de tensiones e intensidades desequilibrado puede representarse por sus componentes simétricas: secuencia directa, secuencia inversa y secuencia homopolar. Para explicar los tipos de falta se representará cada secuencia de las componentes simétricas como un circuito de secuencia a los que podemos aplicar el monofásico equivalente.

Fundamentalmente existen dos tipos de falta:

- **Monofásica:** Se produce cuando hay una conexión entre una fase y la tierra.

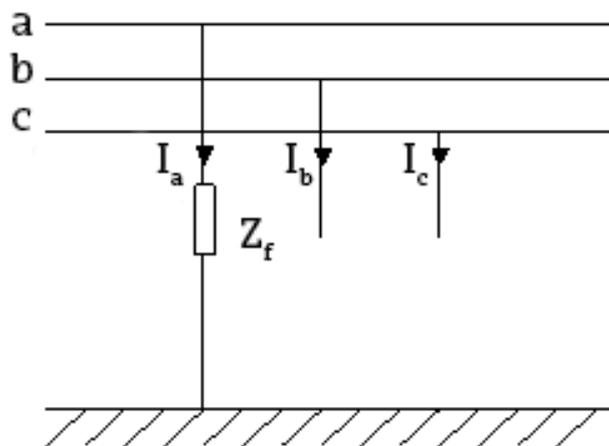


Figura 11: Falta monofásica. [2]

- **Bifásica:** Se produce cuando una conexión entre dos fases.

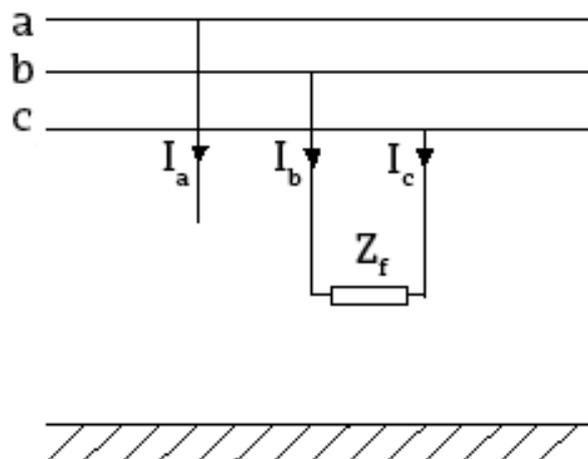


Figura 12: Falta bifásica. [2]

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

- **Falta trifásica:** La falta trifásica a efectos prácticos no deja de ser un conjunto de dos faltas bifásicas.

Se produce cuando hay conexión entre todas las fases.

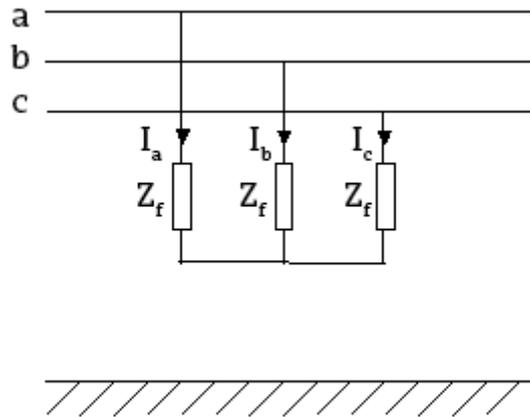


Figura 13: Falta trifásica. [2]

Cada tipo de falta tiene un circuito de secuencia asociado. Aunque el objeto de este proyecto no sea detectar entre qué fases se está produciendo la falta, se debe conocer el comportamiento del SEP en cada uno de ellos, porque en función de él actuaremos de una u otra forma.

En la realidad es el selector de fases el que previamente detecta qué tipo de falta se está produciendo y entre qué fases y manda una señal a la protección de distancia, que se encarga de detectar si la falta está en la línea o no para así dar orden de disparo.

Para explicar qué circuito le corresponde a cada falta primero se verán los circuitos asociados a cada secuencia de las componentes simétricas.

- **Secuencia directa:** En la secuencia directa las tensiones tienen la forma de la figura 7.

En este caso, el equivalente Thévenin es el siguiente:

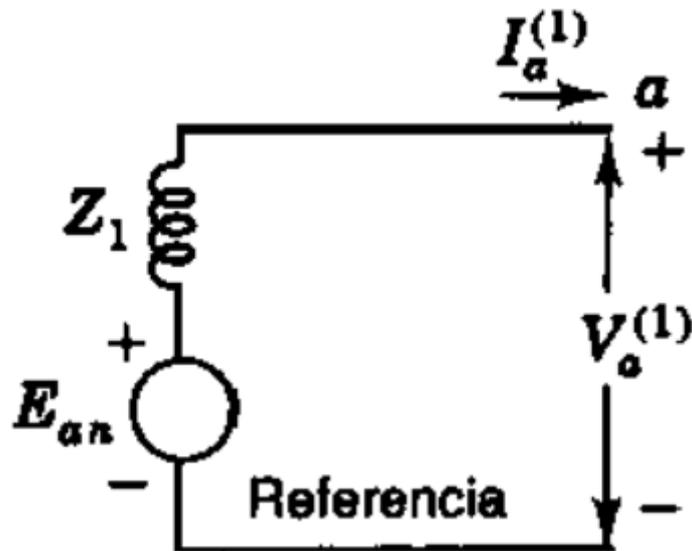


Figura 14: Red de secuencia directa. [7]

- **Secuencia inversa:** En la secuencia homopolar las tensiones tienen la forma de la figura 9.

En este caso, el equivalente Thévenin es el siguiente:

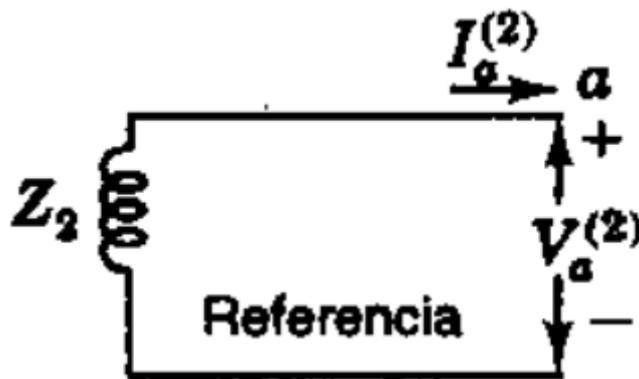


Figura 15: Red de secuencia Homopolar. [7]

- **Secuencia directa:** En la secuencia directa las tensiones tienen la forma de la figura 7.

En este caso, el equivalente Thévenin es el siguiente:

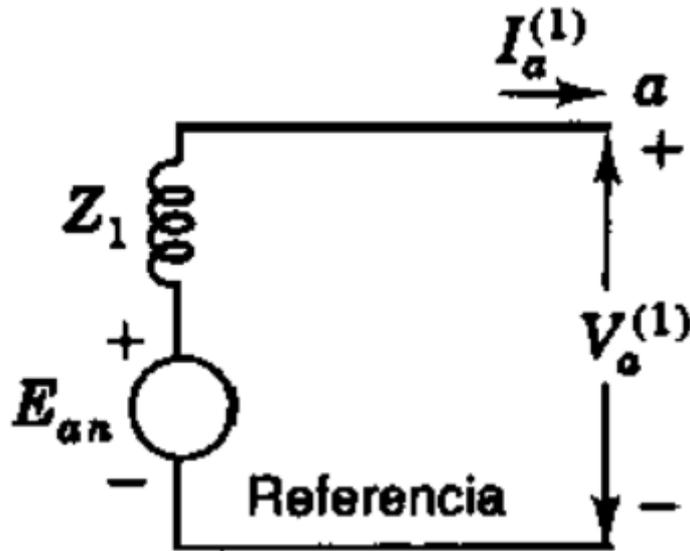


Figura 16: Red de secuencia directa. [7]

Ahora que se han explicado qué tipos de faltas existen en el SEP y los distintos equivalentes Thévenin asociados a cada una de las distintas secuencias simétricas, es posible analizarlas y definir la forma de actuación del relé ante cada una. Para ello primero se distinguirán las distintas formas de operación.

Si bien es conocido que la ley que rige la caída de tensión cuando circula una intensidad por una impedancia es la Ley de Ohm:

$$V = Z \cdot I \tag{7.21}$$

de donde la impedancia de la línea queda definida por:

$$Z = \frac{V}{I} \tag{7.22}$$

Según el artículo de SCHWEITZER, *Z=V/I Does Not Make a Distance Relay* [9] la ecuación 7.22 no es suficiente para definir la protección de distancia. Además explica la importancia de utilizar la característica Mho o cuadrangular, pero no la superposición de ambas.

La característica Mho es utilizada en faltas entre fases. Su alcance es definido por el módulo de la impedancia de línea  $Z_{L1}$ .

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Cabe destacar que la impedancia de línea en secuencia directa e inversa serán iguales, pero distintas a la homopolar. En nuestro caso se ajustará la protección con la impedancia de línea en secuencia directa.

La zona de operación de la característica Mho es la siguiente:

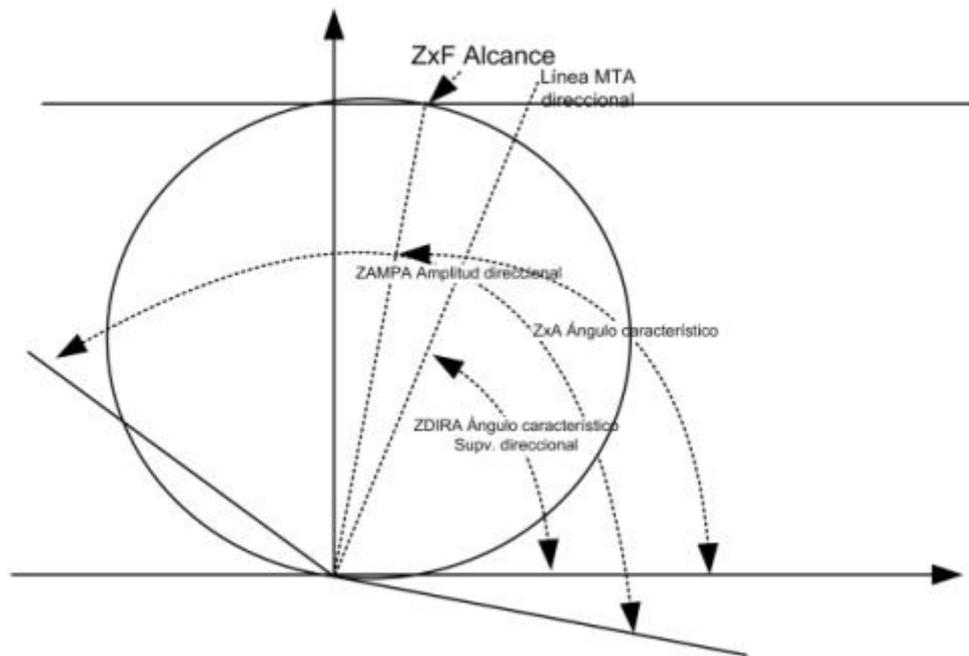


Figura 17: Característica Mho.[8]

Además como se ve en la figura 17, además de la circunferencia propia de la Mho se añaden unas fronteras que restringen aún más la zona de operación. Estas fronteras son las líneas que vemos señaladas como "ZAMPA Amplitud direccional" y pertenecen a la direccional. De esta manera nos aseguramos que la protección sólo mire hacia adelante.

Si se invierte tanto la circunferencia como estas restricciones direccionales de forma simétrica, se obtiene la característica Mho hacia detrás.

Aunque no se vaya a ajustar en este TFG porque se excede de los contenidos, en la realidad siempre se deja una zona de operación que mira hacia detrás.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

La zona de operación hacia detrás es:

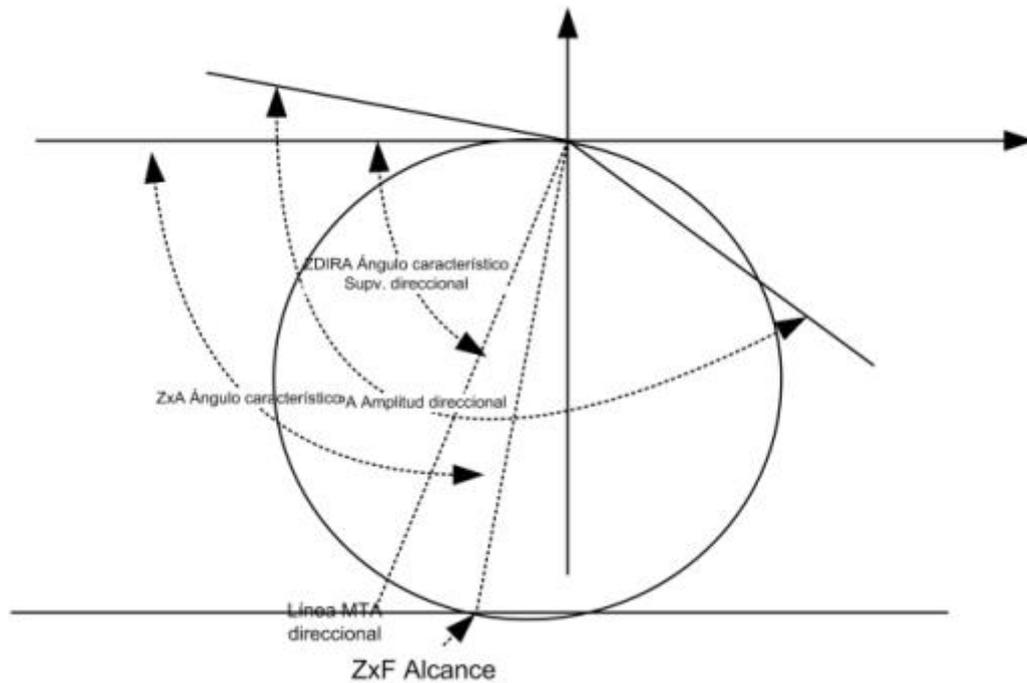


Figura 18: Característica Mho hacia detrás. [8]

Por otra parte la característica cuadrangular es la utilizada para faltas monofásicas, es decir faltas entre una fase y tierra. Su zona de operación es:

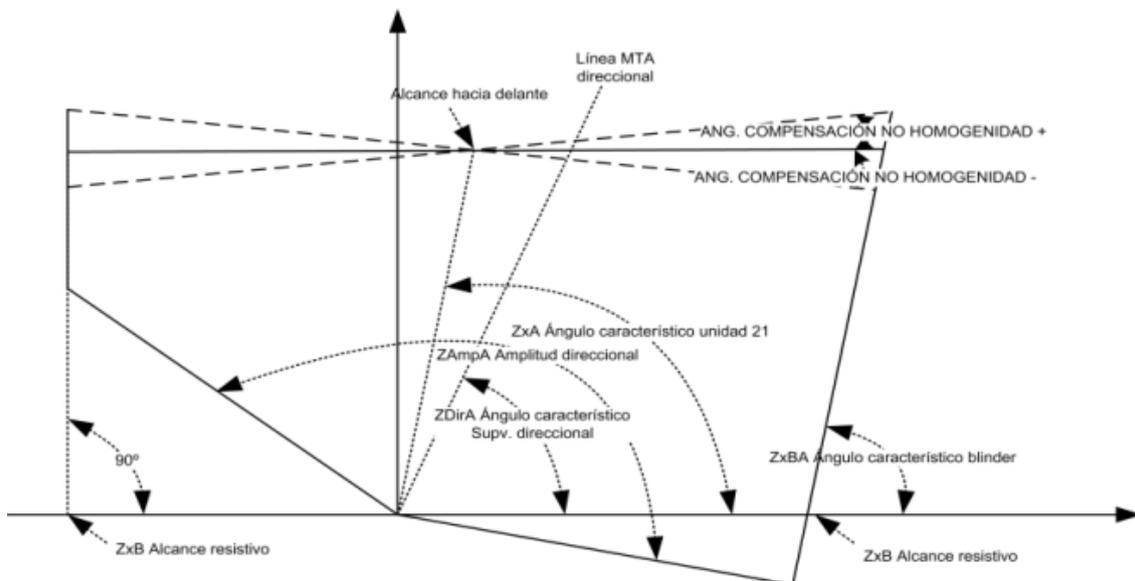


Figura 19: Característica Cuadrangular. [8]

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

De nuevo aparecen las fronteras debidas a la direccionalidad y además al ser de forma cuadrangular, permite que el alcance resistivo sea mayor que el alcance.

Al igual que en la característica Mho puede invertirse el sentido para que mire hacia detrás:

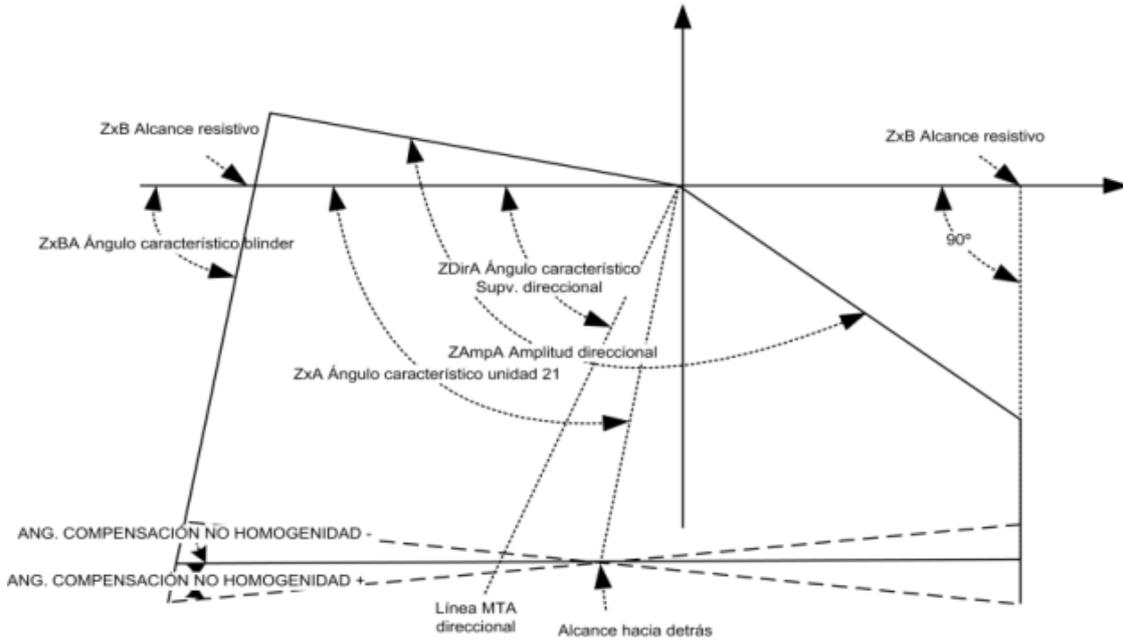


Figura 20: Característica Cuadrangular hacia detrás. [8]

### 7.2.1. Falta bifásica

En la falta monofásica existe un contacto entre dos fases, tal y como se puede observar en la figura 12.

En este tipo de faltas la resistencia de falta que aparece es:

$$R_{FAULT} = R_{ARC} \quad (7.23)$$

Al no ser una resistencia muy grande, cualquier falta en la zona acotada caerá dentro de la zona de operación de la característica Mho.

El circuito en componentes simétricas equivalente es el formado por el paralelo de la red de secuencia directa e inversa:

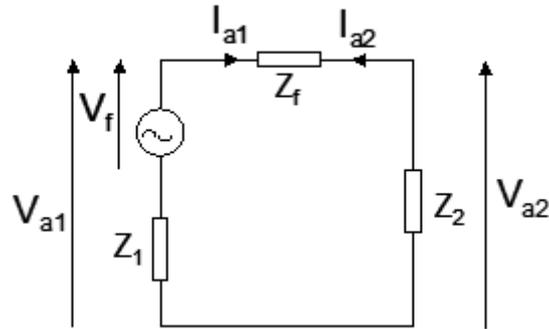


Figura 21: Equivalente Thévenin de falla bifásica. [7]

### 7.2.2. Falta monofásica

La falta monofásica ocurre por un contacto entre una fase y la tierra, como se representa en la figura 11

En este caso la resistencia de falta que aparece es mayor que en el caso de la bifásica, puesto que además de la resistencia debida al arco aparece otra resistencia debida a la tierra:

$$R_{FAULT} = R_{ARC} + R_{GROUNDING} \quad (7.24)$$

Es lógico pensar que si la componente resistiva es mayor, si se utiliza la característica Mho la impedancia puede caer fuera de la zona de operación cuando realmente existe una falta en la zona a cubrir.

Es por esta razón por la que se utiliza en los casos de falta monofásica la característica cuadrangular.

Por otra parte, el equivalente Thévenin de una falta monofásica es:

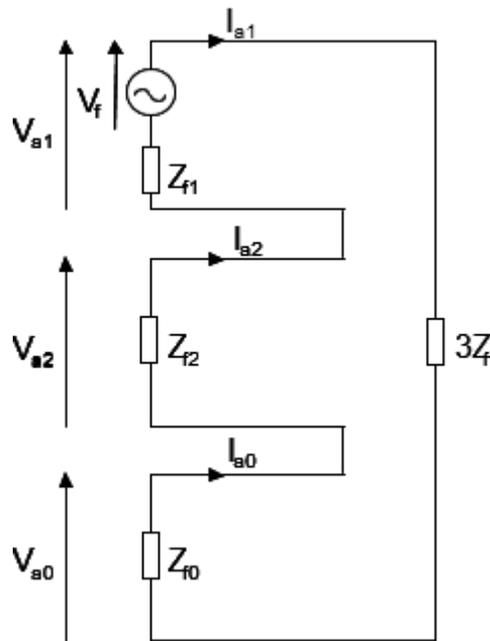


Figura 22: Equivalente Thévenin de falla monofásica. [7]

Como se puede apreciar en este caso existen las tres redes, secuencia directa, inversa y homopolar, y se conectan en serie.

### 7.2.3. Falta trifásica

Como ya se ha dicho previamente, una falta trifásica, en esencia, no deja de ser la suma de dos faltas bifásicas, como se puede ver en la figura 13.

Por la misma razón que la Mho se ajustaba de manera idónea a la falta bifásica, resultará también adecuada para la falta trifásica.

En este caso el sistema está equilibrado y el equivalente Thévenin está formado sólo por la red de secuencia directa:

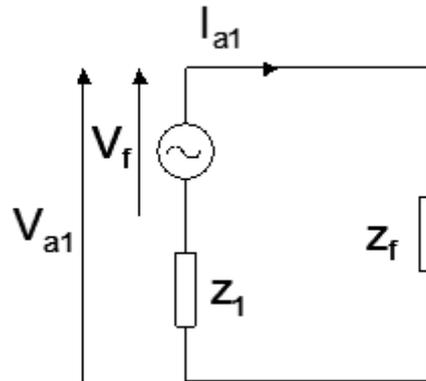


Figura 23: Equivalente Thévenin de falta trifásica. [7]

### 7.3. Modelizado de línea y protecciones

A continuación se explicarán los pasos seguidos para modelizar tanto la línea como la protección.

#### 7.3.1. Modelizado de la línea

Para modelizar la línea, primero se han obtenido una serie de datos proporcionados por REE.

DATOS DE LA LÍNEA			
PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD	
Longitud	17,525	km	
Tensión	400	kV	
Frecuencia	50	Hz	
<b>ALDEADÁVILA</b>	$R_{S_1}$	1,248	$\Omega$
	$X_{S_1}$	16,11	$\Omega$
	$R_{S_0}$	2,338	$\Omega$
	$X_{S_0}$	23,74	$\Omega$
<b>VILLARINO</b>	$R_{S_1}$	1,312	$\Omega$
	$X_{S_1}$	28,16	$\Omega$
	$R_{S_0}$	1,264	$\Omega$
	$X_{S_0}$	18	$\Omega$

Cuadro 1: Datos de la línea REE.

Además de estos datos han sido proporcionados los parámetros del mode-

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

lo equivalente de línea corta, que se puede utilizar en líneas de longitud menor de 80 km, como es el caso.

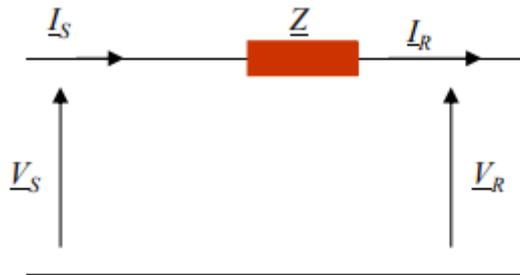


Figura 24: Modelo de línea corta. [2]

El modelo equivalente de línea corta tan sólo tiene en cuenta una impedancia serie total de la línea, formada por una resistencia equivalente y una inductancia equivalente.

DATOS DEL MODELO DE LÍNEA CORTA		
PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
$R_{EQ1}$	2,24	$\Omega$
$X_{EQ1}$	48,91	$\Omega$
$R_{EQ0}$	30,49	$\Omega$
$X_{EQ0}$	177,6	$\Omega$

Cuadro 2: Datos del modelo de línea corta.

Los últimos datos referentes a la línea necesarios son la resistencia kilométrica  $R_K$  y la reactancia kilométrica  $X_K$  (o bien la inductancia kilométrica  $L_K$

Para calcular dichos valores se han valorado dos maneras:

- **MATLAB:** Con este software es posible calcular  $R_K$ ,  $L_K$  y  $C_K$  tan sólo introduciendo la disposición geométrica de la línea, así como ciertas características en referencia al número de fases, etc. Mediante este método se obtienen los valores para la red de secuencia directa, inversa y homopolar.
- **Cálculo de GMD y GMR:** Tal y como se ha aprendido en la asignatura de tecnología eléctrica, mediante estos dos valores se pueden obtener los parámetros  $R_K$ ,  $L_K$  y  $C_K$  en la red de secuencia directa.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Una vez mencionados los dos caminos posibles, se explicarán los pasos seguidos para cada uno.

Dentro de **MATLAB** se introduce el siguiente comando:

```
>power_lineparam
```

Se despliega una interfaz donde se introducen los valores geométricos de la línea. La línea a estudiar es trifásica, con configuración dúplex con una distancia de separación de 40 cm y con dos cables de tierra. Los cables de fase se encuentran a una altura de 25 m. Se ha despreciado la flecha de la catenaria. Los tres cables están separados a una distancia de 5 metros.

Los cables de tierra están situados 5 metros por encima de los de fase, es decir, a 30 metros y también se ha despreciado la flecha de la catenaria. Los cables de tierra están separados 5 metros, situándose a 2,5 metros hacia cada lado del cable de fase central.

Además se sabe que los cables son del tipo **119-AL1/28-ST1A**. Buscando en el **Reglamento Técnico de Alta Tensión** [10], en la tabla F.30 se encuentran las características de los conductores de aluminio reforzados con acero utilizados en España. El diámetro de estos cables es por tanto de 1,58 cm.

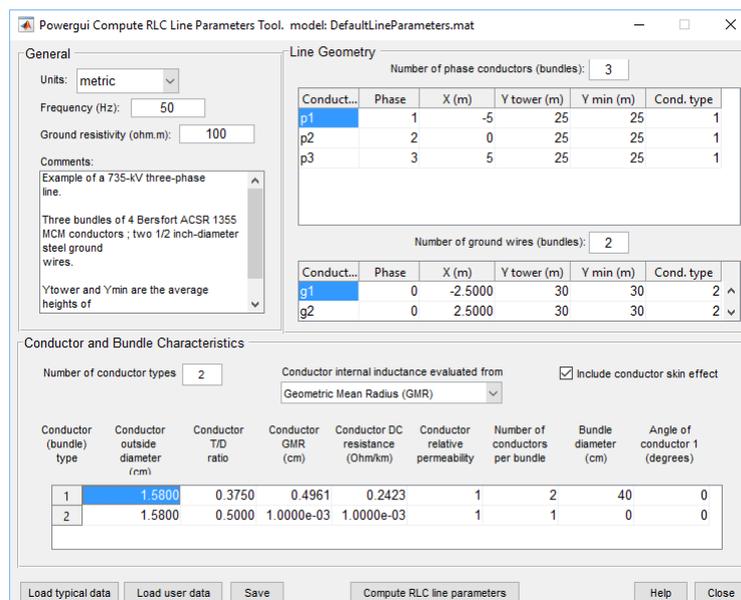


Figura 25: Interfaz de cálculo de los parámetros de la línea.

AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE  
TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

Tras ejecutar el programa, éste ha arrojado los siguientes resultados:

PARÁMETROS DE LÍNEA CALCULADOS CON MATLAB		
PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
$R_{L_1}$	0,1213	$\Omega/\text{km}$
$L_{L_1}$	$9,8792 \cdot 10^{-4}$	$\Omega/\text{km}$
$C_{L_1}$	$1,1982 \cdot 10^{-8}$	$\Omega/\text{km}$
$R_{L_0}$	0,1693	$\Omega/\text{km}$
$L_{L_0}$	$2,755 \cdot 10^{-3}$	$\Omega/\text{km}$
$C_{L_0}$	$6,4976 \cdot 10^{-9}$	$\Omega/\text{km}$

Cuadro 3: Parámetros de línea calculados con MATLAB.

Por otra parte, los pasos seguidos para el cálculo de los parámetros analíticamente son los siguientes:

Para empezar se ha calculado la resistencia kilométrica  $R_K$ :

$$R_K = \frac{R_{CC}}{n_{\text{cables/haz}}} = \frac{0,2423}{2} = 0,121 \frac{\Omega}{\text{km}} \quad (7.25)$$

Después se ha seguido con el cálculo de la inductancia kilométrica  $L_K$ . Para ello se debe definir qué son GMR y GMD.

- **GMR:** "media geométrica de las distancias existentes entre los centros de conductores de distinta fase." [2]
- **GMD:** "media geométrica de las distancias existentes entre los centros de los conductores de la misma fase." [2]

Se ha calculado analíticamente el GMD:

$$D_{ab} = 5 \text{ m} \quad (7.26)$$

$$D_{bc} = 5 \text{ m} \quad (7.27)$$

$$D_{ca} = 10 \text{ m} \quad (7.28)$$

$$GMD = \sqrt[3]{D_{ab} \cdot D_{bc} \cdot D_{ca}} = \sqrt[3]{5 \cdot 5 \cdot 10} = 6,3 \text{ m} \quad (7.29)$$

Seguidamente se ha calculado el GMR:

$$GMR_{L_{\text{Conductor}}} = \frac{\phi}{2} \cdot e^{-1/4} = \frac{1,58}{2} \cdot e^{-1/4} = 0,6153 \text{ cm} \quad (7.30)$$

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Después como es una línea dúplex (un haz formado por dos cables):

$$GMR_L = GMR_{L_{H\alpha z}} = \sqrt{GMR_{L_{Conductor}} \cdot \Delta} = \sqrt{0,6153 \cdot 40} = 4,9609 \text{ cm} \quad (7.31)$$

Por último se ha calculado la  $L_K$ :

$$L_K = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \ln \left( \frac{GMD}{GMR_L} \right) = \frac{4\pi \cdot 10^{-7}}{2\pi} \cdot \ln \left( \frac{6,3 \cdot 100}{4,9609} \right) = 9,6883 \cdot 10^{-7} \quad (7.32)$$

Como para el modelo buscado son necesarios tanto los parámetros de la secuencia directa como de la homopolar, se han elegido los valores del cuadro 3, calculados con **MATLAB**.

Tras recoger todos estos valores, se ha creado un script en **MATLAB** que los guarde en el Workspace.

Aunque se podrían introducir todos los valores a mano en cada bloque de **SIMULINK**, se ha optado por guardar los valores en distintas variables a las que se recurre desde los bloques e inicializar dicho script cada vez que se quiera llevar a cabo una simulación.

Se ha modelizado la línea con ayuda de **SIMULINK** y las herramientas de **SIMSCAPE ELECTRICAL**.

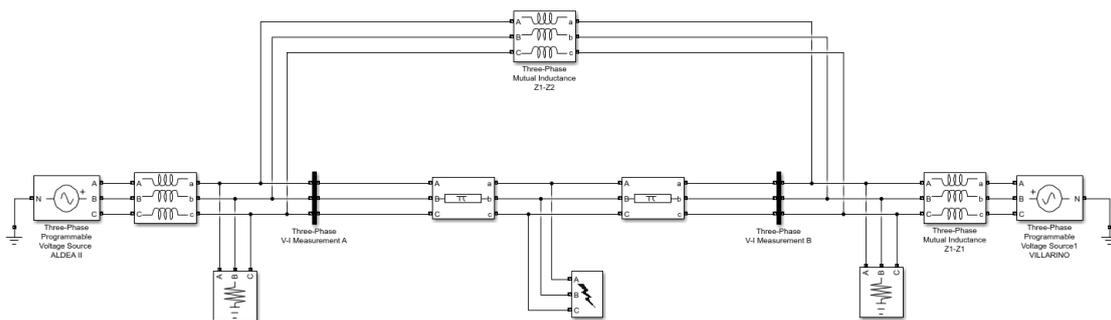


Figura 26: Model de la línea en SIMULINK

Para ello se han utilizado los siguientes bloques:

- Dos fuentes de tensión que simulan la conexión en las subestaciones de Aldeadávila y de Villarino.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

- Dos impedancias trifásicas en serie donde se han introducido las impedancias del equivalente Thévenin de cada fuente de tensión.
- Dos resistencias trifásicas serie que garantizan los 400 kV y 50 Hz para reducir el ruido de las gráficas resultantes de la característica Mho.
- Dos medidores de tensión e intensidad con los se han creado las etiquetas "Vabc\_A" e "Iabc\_A" en el caso de las pertenecientes a Aldeadávila y "Vabc\_B" e "Iabc\_B" para las de Villarino. Estas etiquetas han sido después introducidas en los circuitos que modelizan las protecciones.
- Una impedancia trifásica mutua. Se han introducido los valores de resistencia e inductancias equivalentes para la secuencia directa y homopolar.
- Dos bloques de sección de línea equivalente PI donde se han introducido los parámetros calculados previamente. Estos parámetros han sido introducidos en su valor total y no en su valor kilométrico. De esta forma, se ha introducido como longitud de línea un valor  $p$  que se corresponde con el punto de la falta. Así, si queremos simular una falta al 50 % de la longitud de la línea, bastará con introducir  $p = 0,5$ .
- Por último se ha incluido entre los dos bloques de sección de línea equivalente PI un bloque de falta trifásica. A pesar de su nombre, este bloque es muy versátil ya que permite cualquier configuración de falta, modificando incluso el valor de la resistencia  $R_{GROUNDING}$ .

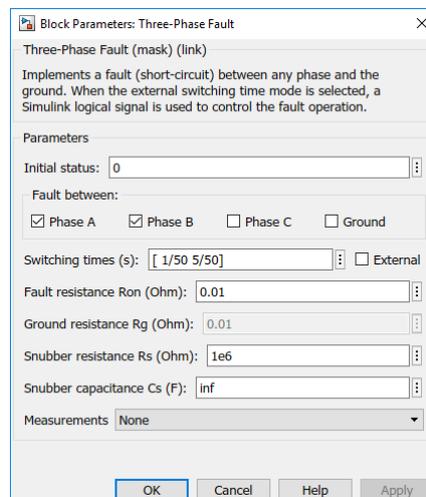


Figura 27: Ejemplo de la configuración del bloque falta trifásica

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Como se aprecia en el ejemplo de la figura 27, en ese caso se ha configurado una falta entre las fases A y B, con un estado inicial sin falta. La determinación de los tiempos de falta ha realizado mediante los "Switching Points": la falta comienza en 1/50. Como la frecuencia es de 50 Hz, un ciclo será 1/50 y por lo tanto la falta comienza en 0,02 segundos. El siguiente switching point es el de reenganche, que está configurado para cinco ciclos, es decir 0,1 segundos. Se tienen desde el segundo 0,02 hasta el 0,1, cuatro ciclos para analizar el comportamiento de la protección ante la falta.

### 7.3.2. Modelizado de la protección

Para modelizar la protección se ha utilizado fundamentalmente el Manual de Instalación del relé de protección **EF-LD** de **INGETEAM**. [8]

De nuevo se ha utilizado tanto **SIMULINK** como las herramientas **SIMSCAPE ELECTRICAL**. Se han modelizado dos zonas: la zona 1 cubre el 80 % de la línea y la zona 2 el 120 %.

Además, como se ha dicho previamente en el apartado 7.2, para las faltas monofásicas utiliza la característica cuadrangular y para faltas bifásicas y trifásicas la característica Mho. Por eso mismo en cada zona se han modelizado las dos características.

Como ya se habían creado unas etiquetas que se correspondían con las tensiones e intensidades en Aldeadávila y en Villarino, ha bastado con llamar a dichas tensiones e intensidades. Ejemplo en figura 28.

Sin embargo, tras unas pruebas simulando distintas faltas ha sido necesaria la inclusión de un filtro Mimic tras las intensidades. Al afectar a las intensidades, se debía aplicar también en las tensiones para que fuesen proporcionales.

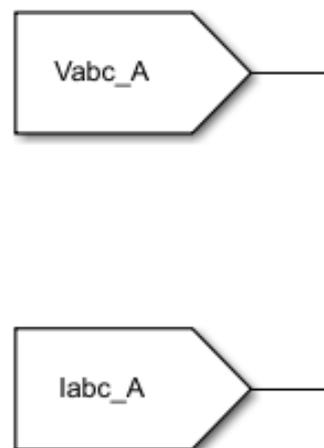


Figura 28: Tensión e intensidad en A.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

El problema está en que al cambiar la intensidad de forma repentina, aparece en la inductancia una corriente continua que altera todos los resultados.

A continuación se aprecia el filtro Mimic implementado en el modelo:

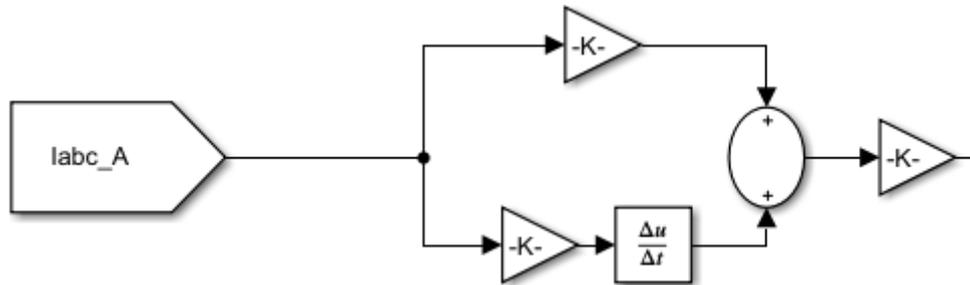


Figura 29: Filtro Mimic aplicado en la intensidad A

La función que implementa este filtro es la siguiente:

$$\frac{R_{L_1} + L_{L_1} \cdot \frac{di(t)}{dt}}{\sqrt{R_{L_1}^2 + (2\pi f \cdot L_{L_1})^2}} \quad (7.33)$$

Posteriormente al filtro Mimic, como se ve en la figura 30, se ha utilizado un bloque de Fourier que separa los fasores en su módulo y su argumento, y tras pasar este último por un un bloque para pasar de grados sexagesimales a radianes, se introduce en un bloque que forma con los dos un complejo. A salida de este bloque se tiene por tanto en la línea de tensiones las tres tensiones entre fase y tierra en complejos y en intensidades las tres intensidades que circulan por las fases en complejos.

El último paso antes de entrar en el bloque de función, es referir las tensiones e intensidades al secundario. Las tensiones e intensidades de la línea son muy altas para trabajar con ellas. Es por ello que pasan por un transformador de tensión y de intensidad antes de llegar al relé.

El relé trabaja con una tensión de 110 V y una tensión de 5 A (ajustable por quien configure el relé). Antes de entrar a la función se ha multiplicado por unos bloques propocionales donde se contiene, para el caso de la tensión  $1/RTT$  y para el caso de la intensidad  $1/RTI$ .

Sabiendo las tensiones e intensidades nominales de la línea, se han obtenido fácilmente unos valores de  $RTT = 3500$  y  $RTI = 200$ .

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

A raíz de esta relación de transformación, cabe destacar que las impedancias de línea incluidas en el código deberán estar referidas al secundario, por ello en el código la impedancia aparecerá como:

$$Z'_{L1} = \frac{V'}{I'} = \frac{\frac{V}{RTT}}{\frac{I}{RTI}} = Z_{L1} \cdot \frac{RTI}{RTT} \quad (7.34)$$

A continuación se puede ver todo el flujo de tensiones e intensidades hasta la entrada a la función:

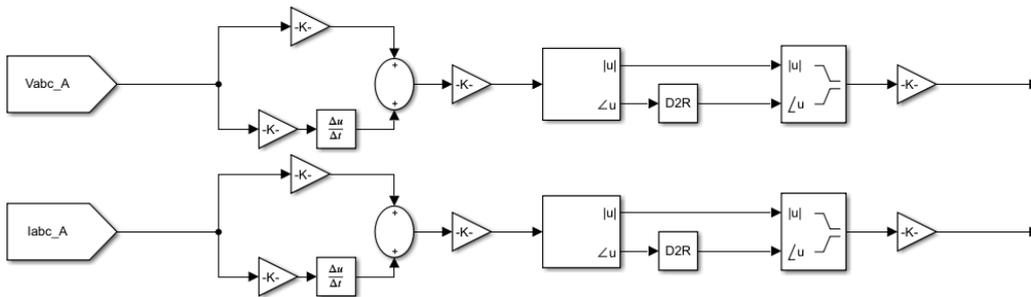


Figura 30: Flujo de tensiones e intensidades hasta la función.

### Característica Mho

En el Anexo II se encuentra todo el código implementado en la función para modelizar la característica Mho.

A continuación se explicará qué ecuaciones rigen su comportamiento y cómo funciona la protección.

El alcance de la característica Mho está definido por el módulo de la impedancia de línea  $Z_{L1}$ . Por otra parte, esta característica se implementa con un comparador de fases tipo coseno con los fasores que a continuación se definirán,  $S_{op}$  y  $S_{pol}$ .

Para actuar se debe cumplir que:

$$-90 \leq \text{Ang}(S_{op}/S_{pol}) \leq 90 \quad (7.35)$$

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Las señales  $S_{op}$  y  $S_{pol}$  se obtienen de la siguiente forma:

Unidad	$S_{op}$ (Señal de operación)	$S_{pol}$ (Señal de polarización)
AB	$I_{ab} \cdot ( Z_{xF} / Z_{xA} ) - V_{ab}$	$V_{ab}$ memorizada
BC	$I_{bc} \cdot ( Z_{xF} / Z_{xA} ) - V_{bc}$	$V_{bc}$ memorizada
CA	$I_{bc} \cdot ( Z_{xF} / Z_{xA} ) - V_{bc}$	$V_{bc}$ memorizada

Cuadro 4: Señales de operación y polarización de la característica Mho. [8]

La función programada en el modelo desarrollado devuelve tres ángulos, uno para cada falta bifásica, AB, BC y CA. Tras el bloque de la función hay un bloque en cada ángulo que lo convierte a grados sexagesimales y por último un visor donde se han interpretado los resultados.

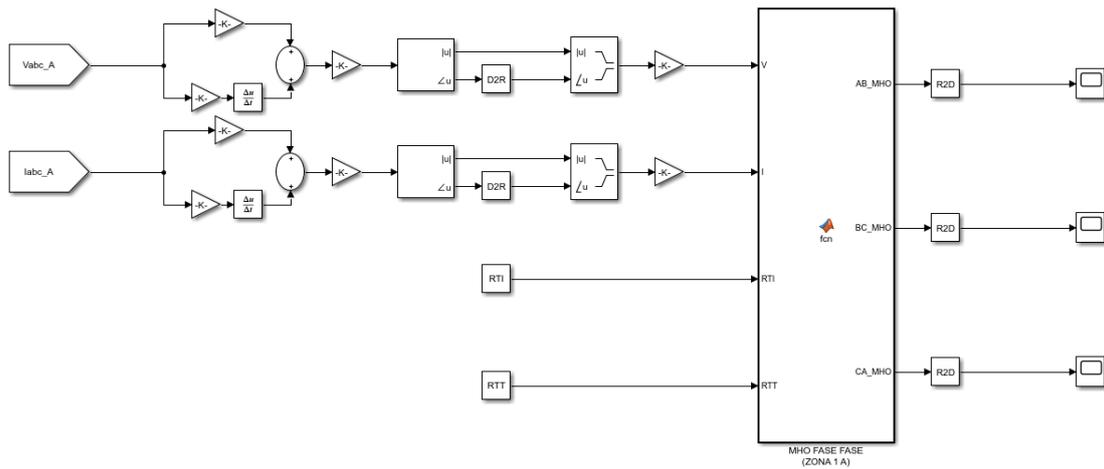


Figura 31: Modelo de la característica Mho.

Como se puede apreciar en la figura 31, existen dos entradas a la función que no se han mencionado.

Esas dos constantes son las relaciones de transformación de tensión e intensidad para referir las impedancias al secundario, como se ha explicado previamente. Para no tener que introducir los valores de las relaciones de transformación dentro del código se ha decidido introducir desde el Workspace y definirlas previamente, de manera que si en algún momento han de ser cambiadas no hace falta tocar el código, sino que es tan simple como cambiar su valor en el Workspace.

## Característica Mho

De nuevo el Anexo II, se encuentra todo el código implementado en la función para modelizar la característica cuadrangular.

Esta característica ha resultado más costosa de implementar. En primer lugar ha sido necesario definir la corriente utilizada para la  $I_{pol}$ .

A menudo se utiliza el valor máximo entre  $I_0$  y  $I_2$ . Sin embargo, se ha considerado más correcto utilizar en el caso estudiado, por ser de línea corta, la intensidad homopolar. La intensidad homopolar suele ser menor que la inversa. De esta forma se evitan ciertas imprecisiones que surgen en línea corta cuando se coge una  $I_{pol}$  relativamente grande.

Las ecuaciones que rigen el comportamiento de la característica cuadrangular y que han sido implementadas en el código son:

$$R = Re \left( \frac{V_{pol}}{I_{eq}} \right) \quad (7.36)$$

$$X = Im((Z_{L1}) \cdot \frac{Im [V_{pol} \cdot (I_{pol} \cdot 1/Z1_{BASCA})^*]}{Im [Z_{L1} \cdot (I_{eq} \cdot (I_{pol} \cdot 1/Z1_{BASCA})^*)]}) \quad (7.37)$$

Las tensiones y corrientes  $V_{pol}$ ,  $I_{pol}$  e  $I_{eq}$  se han calculado de la siguiente manera:

Unidad	$I_{eq}$	$V_{pol}$	$I_{pol}$
AN	$[I_a + 3 \cdot I_0 \cdot k0x]$	$V_a$	$3 \cdot I_0$
BN	$[I_b + 3 \cdot I_0 \cdot k0x]$	$V_b$	$3 \cdot I_0$
CN	$[I_c + 3 \cdot I_0 \cdot k0x]$	$V_c$	$3 \cdot I_0$

Cuadro 5: Tensiones e intensidades de la característica cuadrangular. [8]

En el cuadro 5 aparece un parámetro no definido aún,  $k0x$ . Este parámetro es la constante de compensación homopolar, y se ha calculado así:

$$k0x = \frac{1}{3} \left( \frac{Z_{L0}}{Z_{L1}} - 1 \right) \quad (7.38)$$

En la figura 32 se puede ver el modelo completo con el que se ha implementado la característica cuadrangular, para faltas monofásicas AG, BG y CG.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

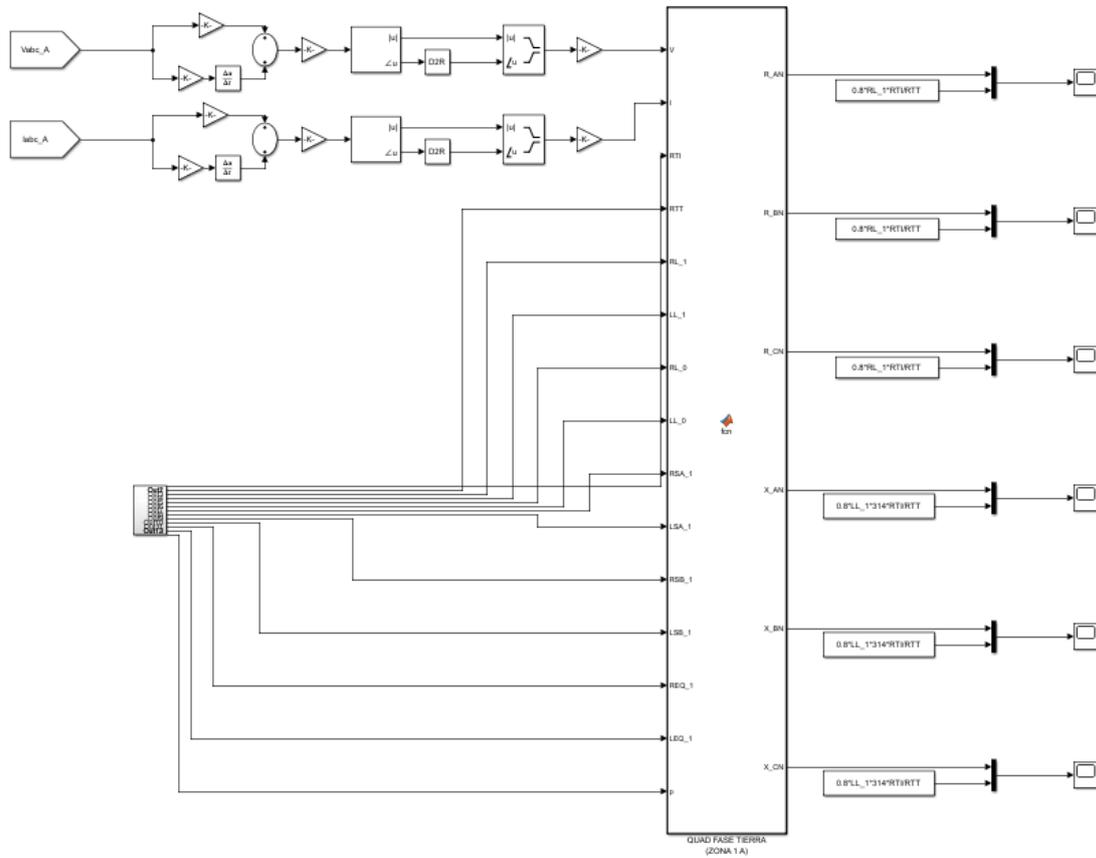


Figura 32: Modelo de la característica cuadrangular.

Como es apreciable, la tensión y la intensidad llegan a la función de la misma manera que en la característica Mho. En esta función ha hecho falta una mayor cantidad de parámetros de entrada. A la izquierda del bloque función hay un subsistema que entra con trece constantes a la función. Al igual que antes esto se ha hecho así para que si hay que cambiar algo en la simulación tan sólo haya que cambiar los datos del Workspace y no del código.

Las constantes que llegan de ese subsistema son:  $RTI$ ,  $RTT$ ,  $R_{L1}$ ,  $L_{L1}$ ,  $R_{L0}$ ,  $L_{L0}$ ,  $R_{SA1}$ ,  $L_{SA1}$ ,  $R_{SB1}$ ,  $L_{SB1}$ ,  $R_{EQ1}$ ,  $L_{EQ1}$  y  $p$ .

La necesidad de tantos parámetros se encuentra en el ángulo bascular  $Z1_{BASCA}$ .

Este ángulo se encarga de compensar el fasor  $I_{falta}$  cuando no está en fase con  $I_{red}$ . Sólo ocurre esto en faltas monofásicas por la  $R_{GROUNDING}$ .

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Para calcular el ángulo  $Z1_{BASCA}$  se ha llevado a cabo la siguiente ecuación:

$$Z1_{BASCA} = \text{angle} \left( \frac{Z_{SA1Y} + Z_{SB1Y} + Z_{L1}}{(1-x) \cdot Z_{L1} + Z_{SB1Y}} \right) \quad (7.39)$$

donde  $x$  es el porcentaje de la línea que cubre la zona.

Por último, a la salida de la función tenemos por cada fase AN, BN y CN dos salidas, por un lado el valor de la resistencia y por otro el de la inductancia. Para comprobar si está en zona o no, hemos añadido unos blinders en cada zona:

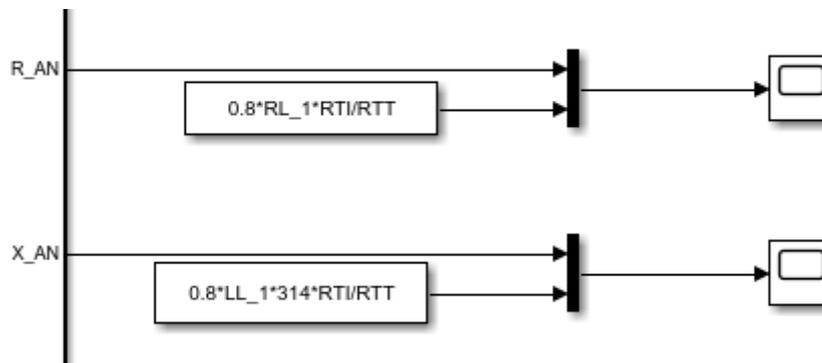


Figura 33: Visores con límites de zona.

### 7.4. Ajuste del relé

Para programar el relé se ha utilizado el software **PACFACTORY**, desarrollado por **INGESAS**, equipo de **INGETEAM** específicamente para sus relés de protección.

Ha sido necesaria la plantilla ".icd" para el relé **EF-LD** facilitada por el proveedor. Una vez cargada en el programa y seleccionadas la tensión y frecuencia nominal, es posible ajustar el relé.

En este estudio se han ajustado dos zonas, la primera al 80 % de la línea y la segunda al 120 %. Normalmente en una línea larga la zona 1 funciona siempre. Sin embargo, en líneas cortas el error cometido es muy grande: en una línea de 17 km, un error de 5 km que en un principio no es muy grande puede provocar disparos indeseados o que no dispare cuando deba.

Es por ello que se ha utilizado la configuración POTT. Consiste en que la

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

zona 1 sólo funciona cuando no existe comunicación. El resto del tiempo está bloqueada.

Así, la zona encargada de disparar automáticamente es la zona 2. Si desde los dos puntos se ve la falta dentro de la zona 2, se produce el disparo.

Los parámetros necesarios para ajustar el relé que se han introducido en **PACFACTORY** se han obtenido de la siguiente forma:

$$\text{Ángulo característico} = \arg(Z_{L_1}) \quad (7.40)$$

$$\text{Alcance MHO} = |Z_{L_1}| \quad (7.41)$$

$$\text{Alcance } X = x \cdot L_{L_1} \cdot 2\pi f \cdot RTI/RTT \quad (7.42)$$

$$kn = \frac{1}{3} \cdot \left( \frac{Z_{L_0}}{Z_{L_1}} - 1 \right) \quad (7.43)$$

$$\text{Módulo } kn = |kn| \quad (7.44)$$

$$\text{Ángulo } kn = \arg(kn) \quad (7.45)$$

Para el cálculo del ángulo bascular se ha calculado primero el equivalente estrella de  $Z_{SA_1}$  y de  $Z_{SB_1}$ :

$$Z_{SA_{1Y}} = \frac{Z_{SA_{1D}} \cdot Z_{EQ_1}}{Z_{SA_{1D}} + Z_{SB_{1D}} + Z_{EQ_1}} \quad (7.46)$$

$$Z_{SB_{1Y}} = \frac{Z_{SB_{1D}} \cdot Z_{EQ_1}}{Z_{SA_{1D}} + Z_{SB_{1D}} + Z_{EQ_1}} \quad (7.47)$$

$$\text{Ángulo } Z1_{BASCA} = \arg \left( \frac{Z_{SA_{1Y}} + Z_{SB_{1Y}} + Z_{L_1}}{(1-x) \cdot Z_{L_1} + Z_{SB_{1Y}}} \right) \quad (7.48)$$

En la ecuación 7.42 se ha indicado cómo se ha obtenido el alcance de la parte reactiva, pero no se ha mencionado nada acerca del alcance resistivo. Para obtener dicho parámetro se ha simulado una falta monofásica en el punto  $p = 0,8$  con una  $R_{GROUNDING} = 100 \Omega$  se ha observado que la resistencia obtenida es de  $7 \Omega$ .

Como el alcance debe ser ligeramente superior, se ha determinado el valor del alcance resistivo de la zona 1 en  $7,1 \Omega$ .

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Para la zona 2 resulta más complicado. La zona 2 cubre el 120 % de la línea. Como no se puede simular una falta en  $p = 1, 2$  por limitaciones del modelo, se ha simulado una falta monofásica en el punto de la línea más alejado, resultando una resistencia de  $9 \Omega$  para un  $p = 0,95$ . Para asegurarnos de que la falta queda por debajo del alcance, se ha elegido como alcance resistivo de la zona 2 el valor  $12 \Omega$ .

Por último, el ángulo de blinder coincide con el ángulo característico de la línea.

Tras calcular todos estos parámetros se han introducido en el software **PAC-FACTORY**.

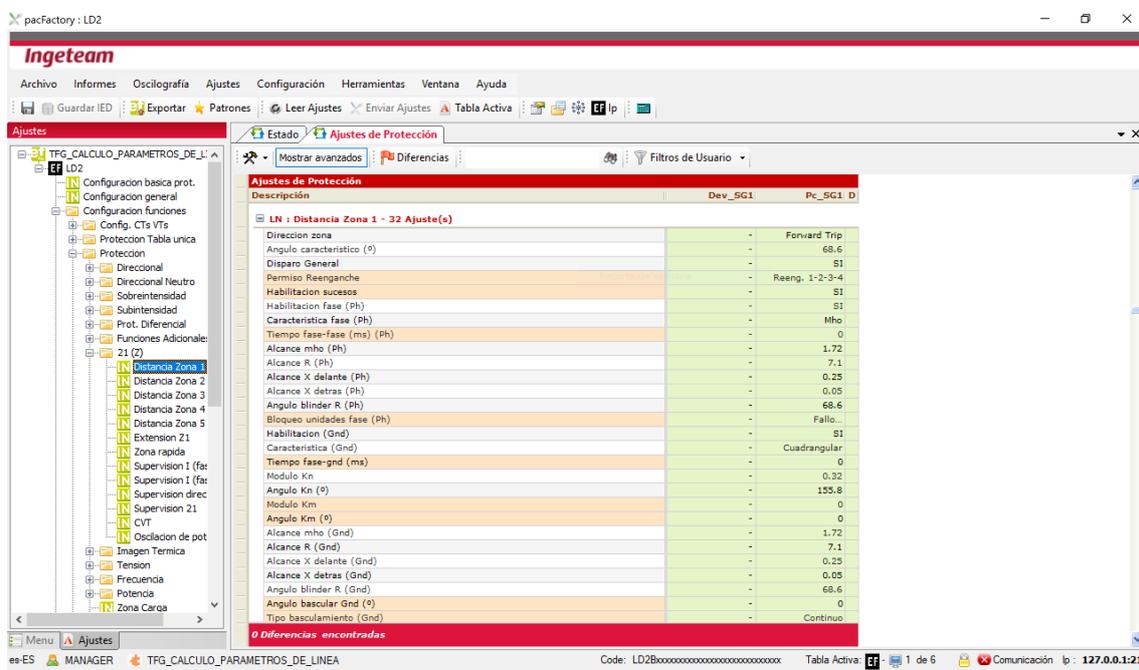


Figura 34: Interfaz de PACFACTORY

En el ANEXO II se encuentran disponibles todos los ajustes de la protección.

## 8. Simulación y análisis de los resultados

Para estudiar el comportamiento de la función de distancia se han simulado distintos tipos de faltas en tres puntos:

- **50 %:** En este primer punto la falta claramente está dentro de la línea y dentro de la zona 1.
- **90 %:** Este punto se ha elegido más allá de la zona 1 pero sin salirse de la línea. Con el modelo creado no es posible simular faltas más que dentro de la línea.
- **80 %:** Este último punto es el límite de la zona 1 desde Aldeadávila.

Estos puntos se han elegido desde el punto de vista del relé ubicado en A, es decir, la subestación de Aldeadávila.

Para que la lectura no resulte repetitiva se han incluido dentro del documento las siguientes faltas:

- Monofásica AG
- Bifásica AB

La falta trifásica no se ha simulado porque a efectos prácticos, como se ha dicho ya en varias ocasiones, es la suma de dos faltas bifásicas. Si protección funciona correctamente ante las dos faltas bifásicas por separado, también lo hará ante la trifásica.

El resto de faltas BG, CG, BC y CA se ha decidido no incluirlas en el TFG para no dificultar la lectura. Realmente el comportamiento de la protección ante esas faltas es igual al de AG y AB.

## 8.1. Falta monofásica AG

Para simular una falta entre la fase A y la tierra se han introducido los siguientes ajustes de falta:

Block Parameters: Three-Phase Fault

Three-Phase Fault (mask) (link)

Implements a fault (short-circuit) between any phase and the ground. When the external switching time mode is selected, a Simulink logical signal is used to control the fault operation.

Parameters

Initial status: 0

Fault between:

Phase A    Phase B    Phase C    Ground

Switching times (s): [ 1/50 5/50]    External

Fault resistance  $R_{on}$  (Ohm): 0.01

Ground resistance  $R_g$  (Ohm): 0.01

Snubber resistance  $R_s$  (Ohm): 1e6

Snubber capacitance  $C_s$  (F): inf

Measurements: None

OK   Cancel   Help   Apply

Figura 35: Ajustes falta AG.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

- 50%

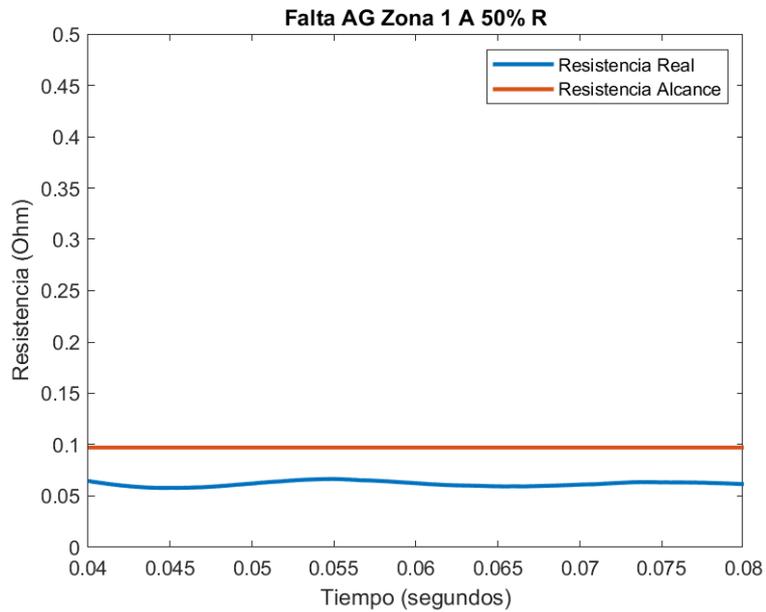


Figura 36: Resistencia en zona 1 con falta al 50%. Aldeadávila.

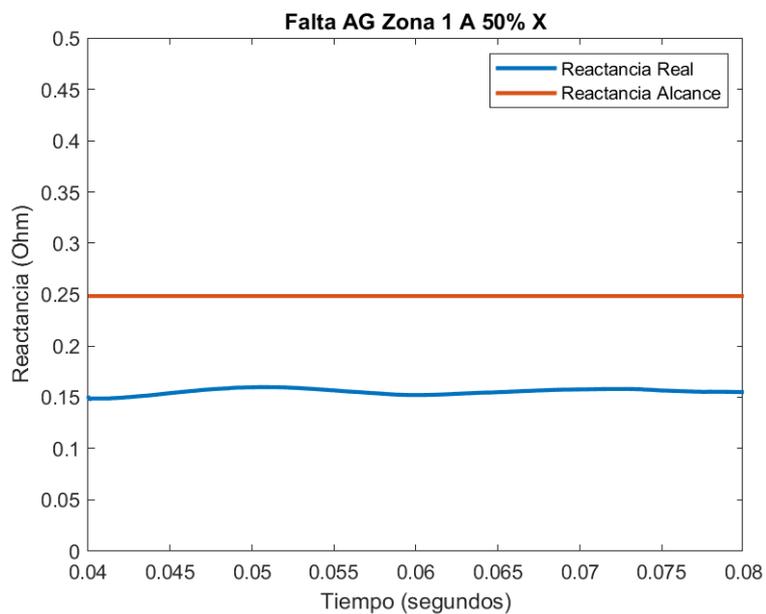


Figura 37: Reactancia en zona 1 con falta al 50%. Aldeadávila.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

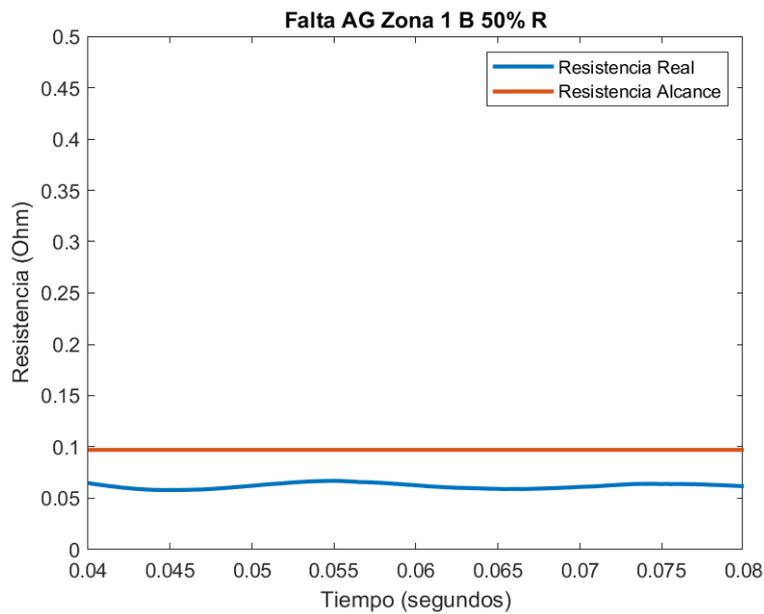


Figura 38: Resistencia en zona 1 con falta al 50%. Villarino.

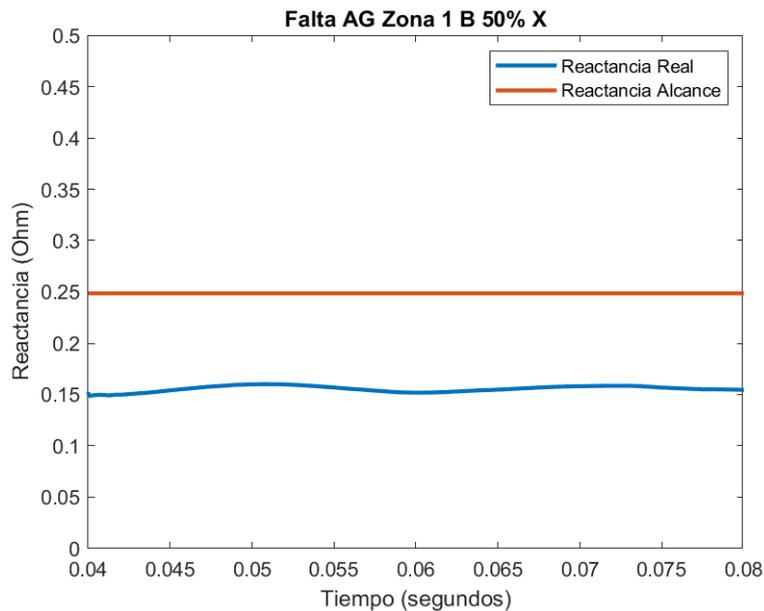


Figura 39: Reactancia en zona 1 con falta al 50%. Villarino.

Como era de esperar, al estar la falta en la mitad de la línea, desde las dos subestaciones se ha visto la falta dentro de la zona 1. En este caso el relé daría orden de disparo automáticamente.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

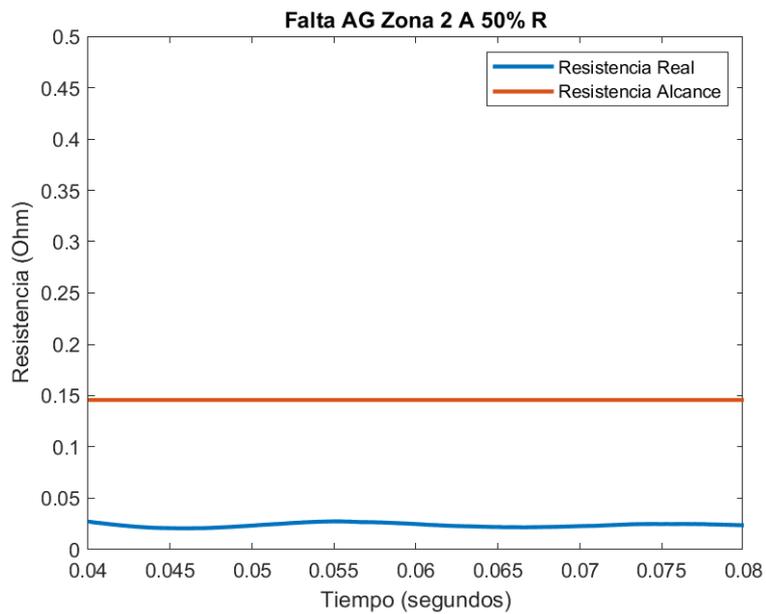


Figura 40: Resistencia en zona 2 con falta al 50%. Aldeadávila.

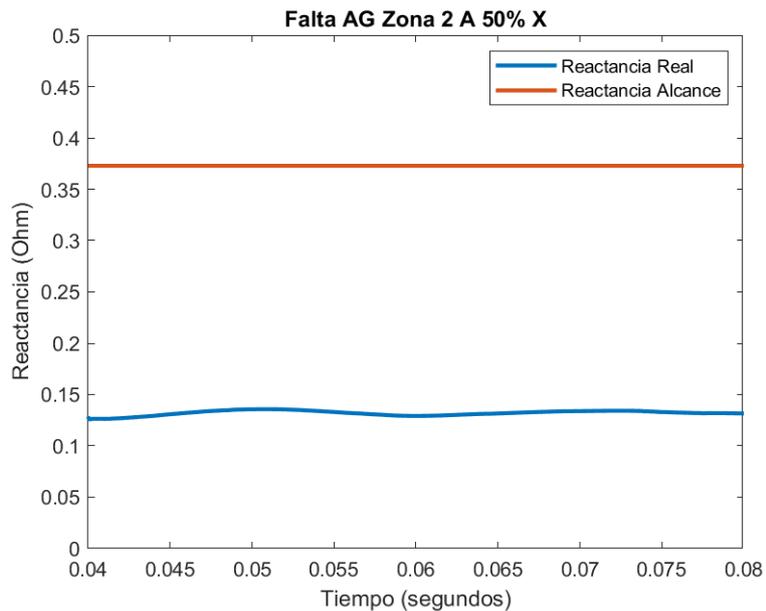


Figura 41: Reactancia en zona 2 con falta al 50%. Aldeadávila.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

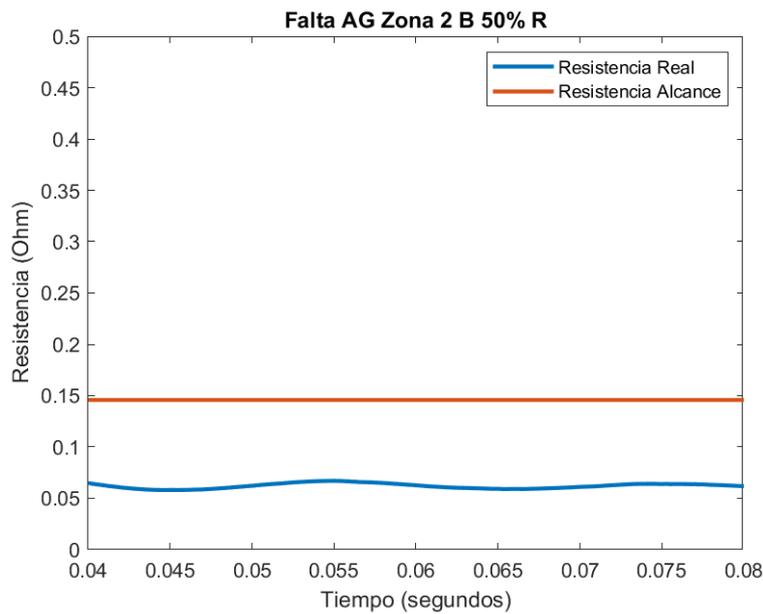


Figura 42: Resistencia en zona 2 con falta al 50%. Villarino.

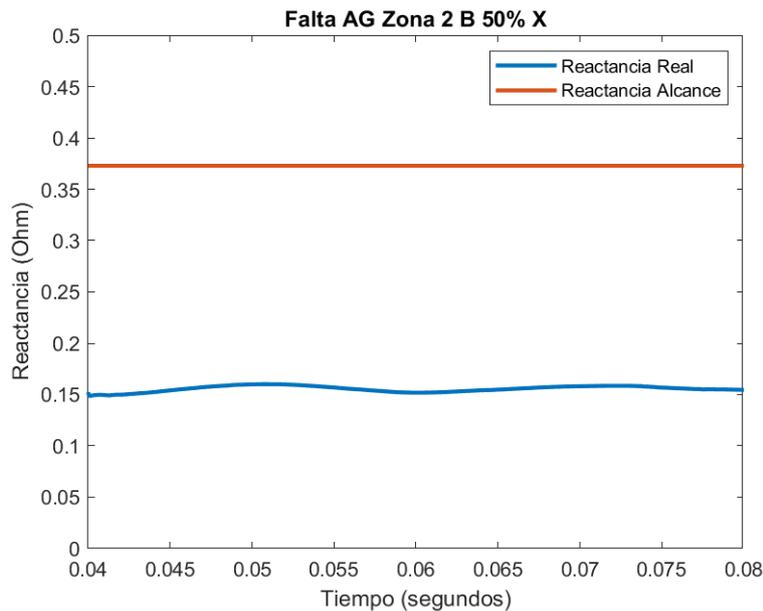


Figura 43: Reactancia en zona 2 con falta al 50%. Villarino.

En las figuras 40, 41, 42 y 43, las resistencias y reactancias reales han vuelto a caer dentro de la zona de actuación pero más lejos de la frontera.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

- 90 %

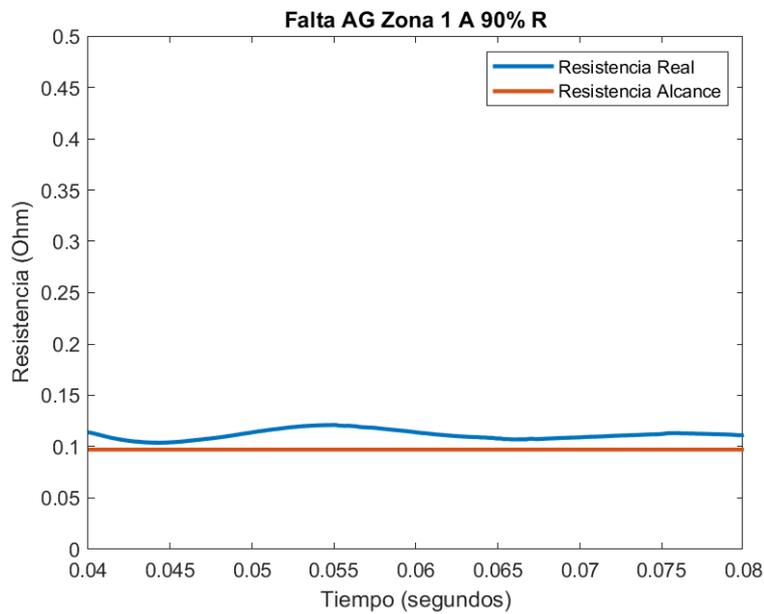


Figura 44: Resistencia en zona 1 con falta al 90 %. Aldeadávila.

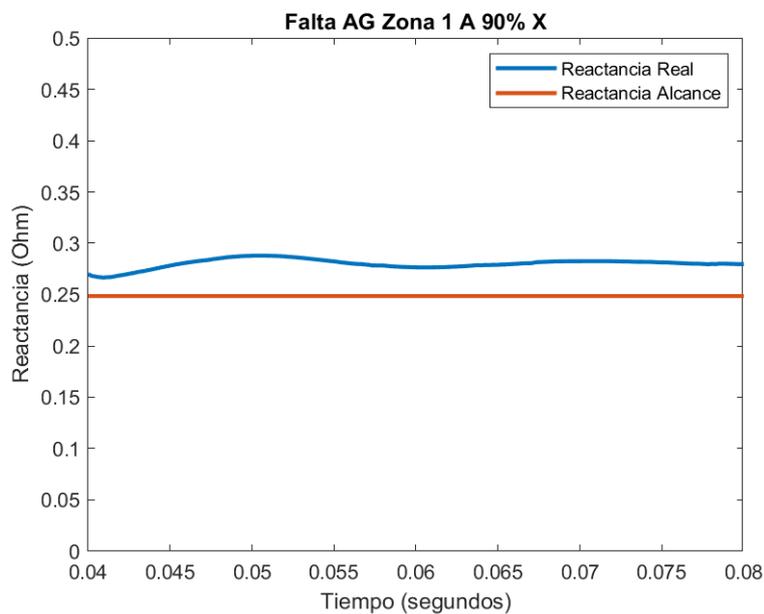


Figura 45: Reactancia en zona 1 con falta al 90 %. Aldeadávila.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

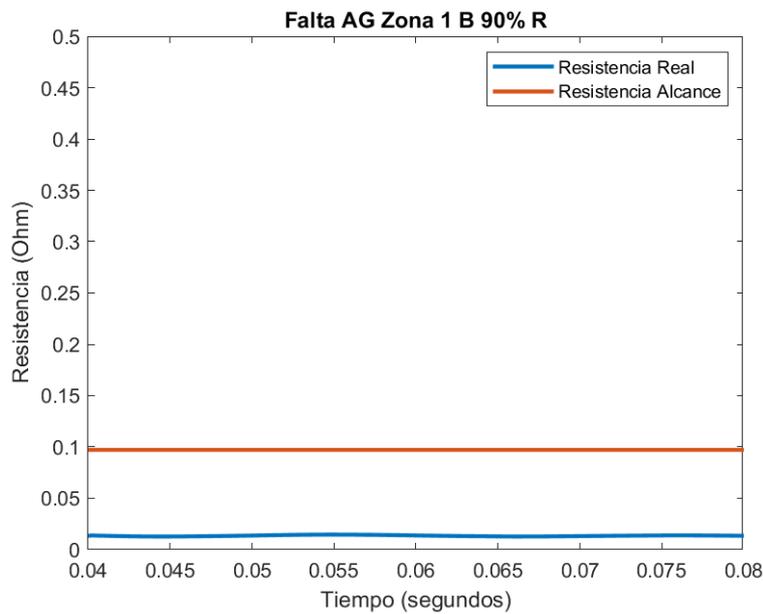


Figura 46: Resistencia en zona 1 con falta al 90 %. Villarino.

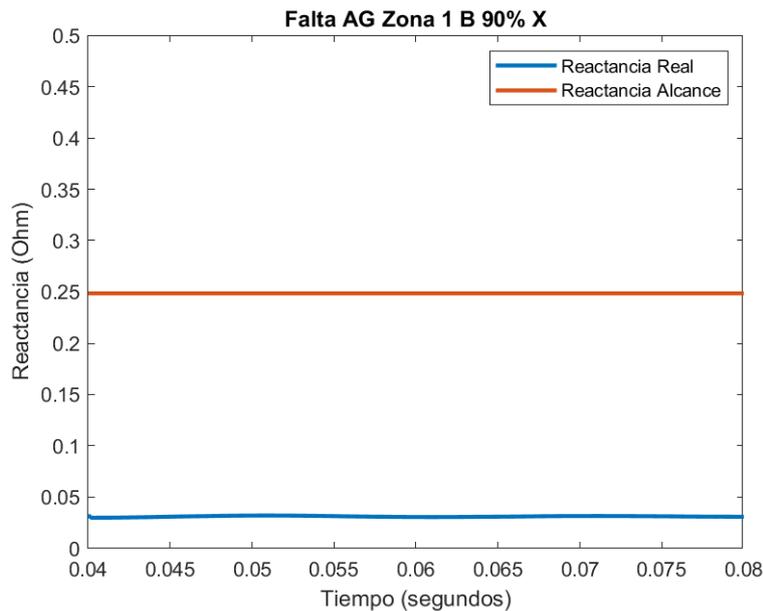


Figura 47: Reactancia en zona 1 con falta al 90 %. Villarino.

Ahora, en las figuras 44 y 45 se puede apreciar cómo la falta desde Aldeadávila se ve fuera de la zona 1. Sin embargo, desde Villarino en las figuras 46 y 47, desde donde la falta está a un 10 % de la línea, tanto la resistencia como la reactancia están dentro de la zona 1.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Para determinar si la falta está en la línea es necesaria la zona 2.

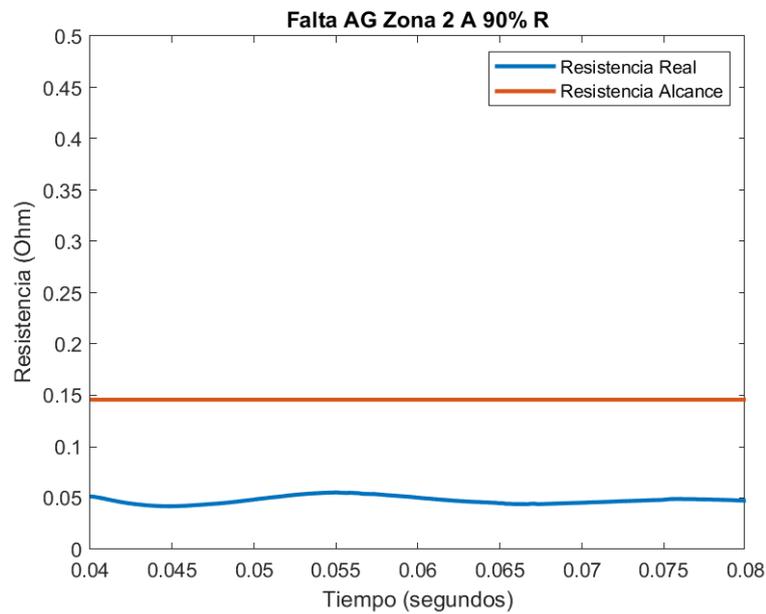


Figura 48: Resistencia en zona 2 con falta al 90 %. Aldeadávila.

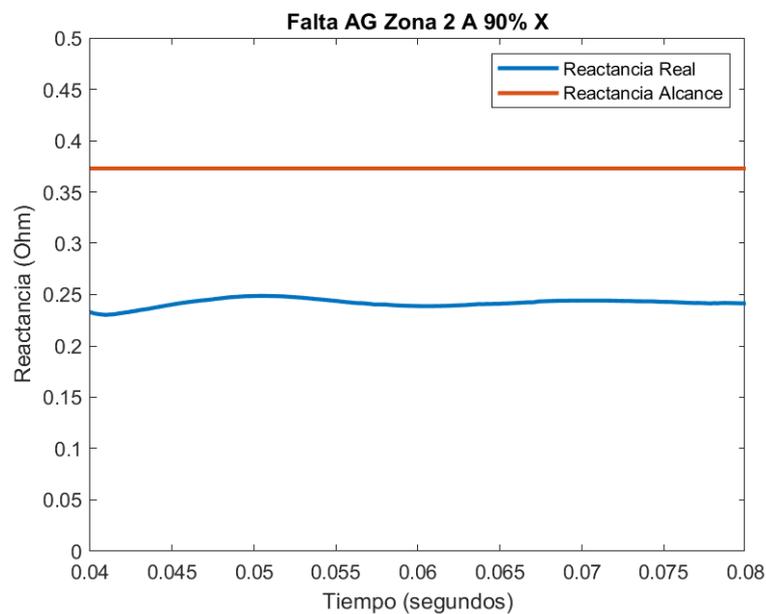


Figura 49: Reactancia en zona 2 con falta al 90 %. Aldeadávila.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

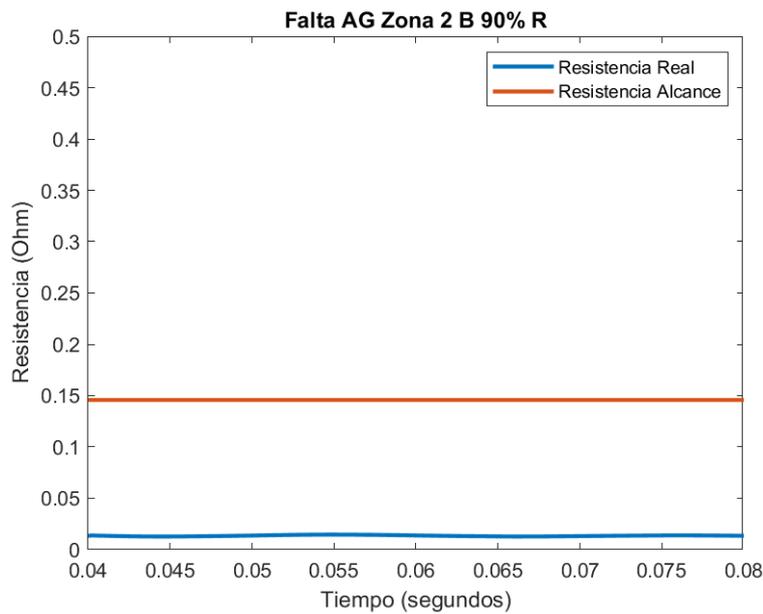


Figura 50: Resistencia en zona 2 con falta al 90 %. Villarino.

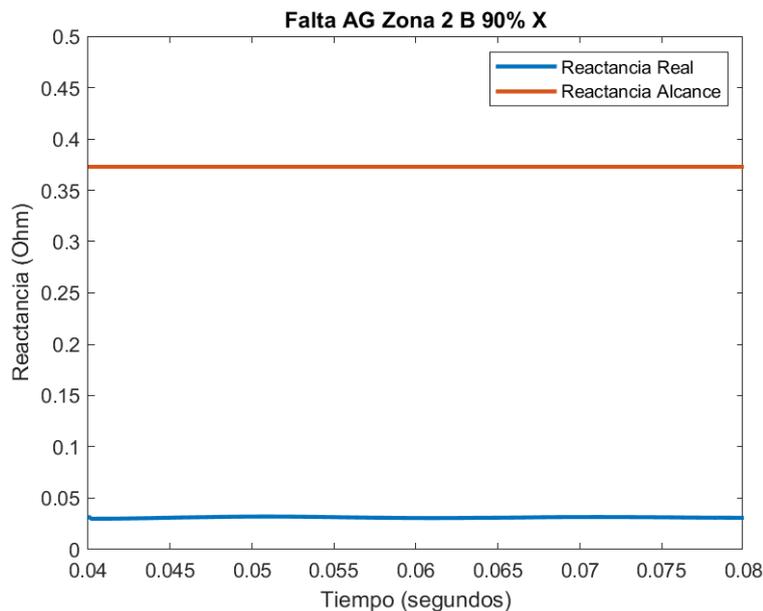


Figura 51: Reactancia en zona 2 con falta al 90 %. Villarino.

Si bien con los resultados arrojados se había generado una incertidumbre de si la falta estaba en la línea o no, la zona 2 no deja duda alguna.

Tanto desde Aldeadávila como desde Villarino la falta cae dentro de la zona de operación.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

- 80 %

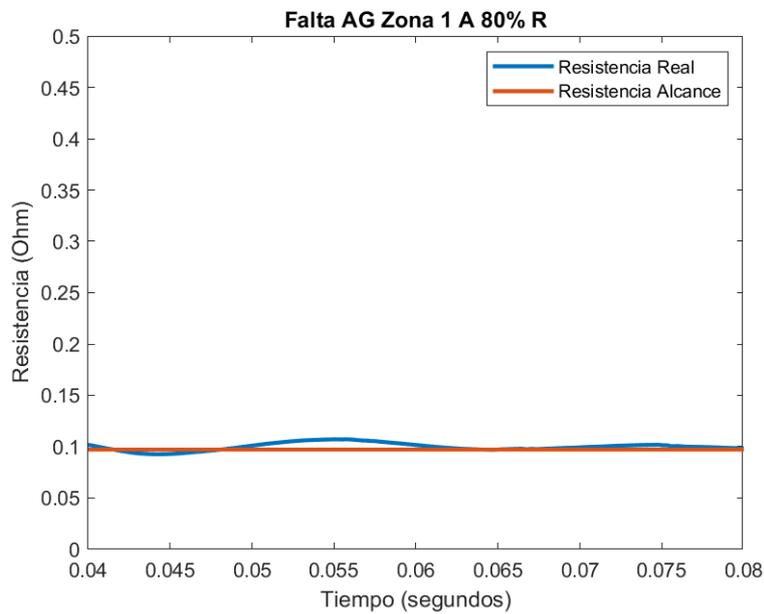


Figura 52: Resistencia en zona 1 con falta al 80 %. Aldeadávila.

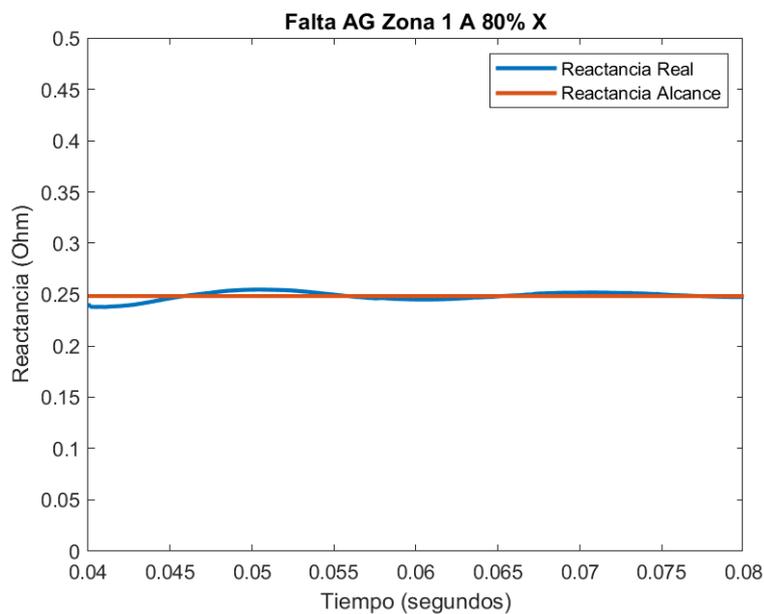


Figura 53: Reactancia en zona 1 con falta al 80 %. Aldeadávila.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

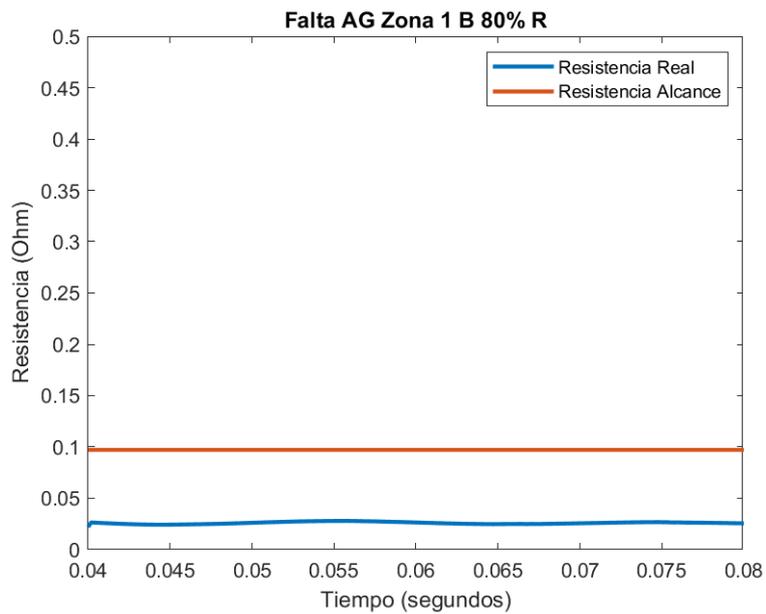


Figura 54: Resistencia en zona 1 con falta al 80%. Villarino.

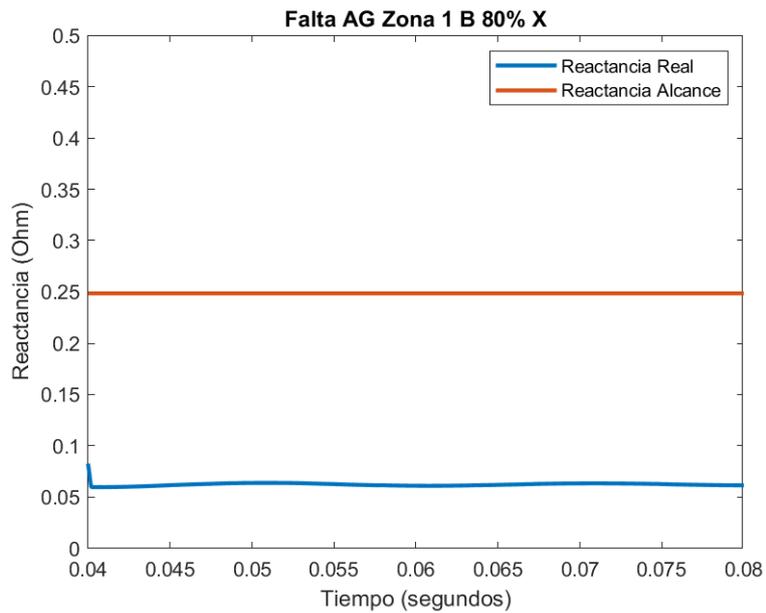


Figura 55: Reactancia en zona 1 con falta al 80%. Villarino.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

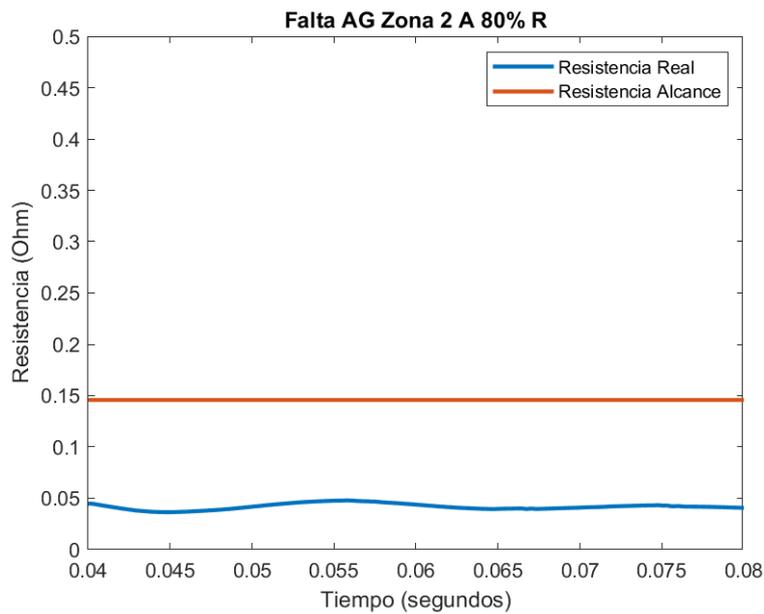


Figura 56: Resistencia en zona 2 con falta al 80 %. Aldeadávila.

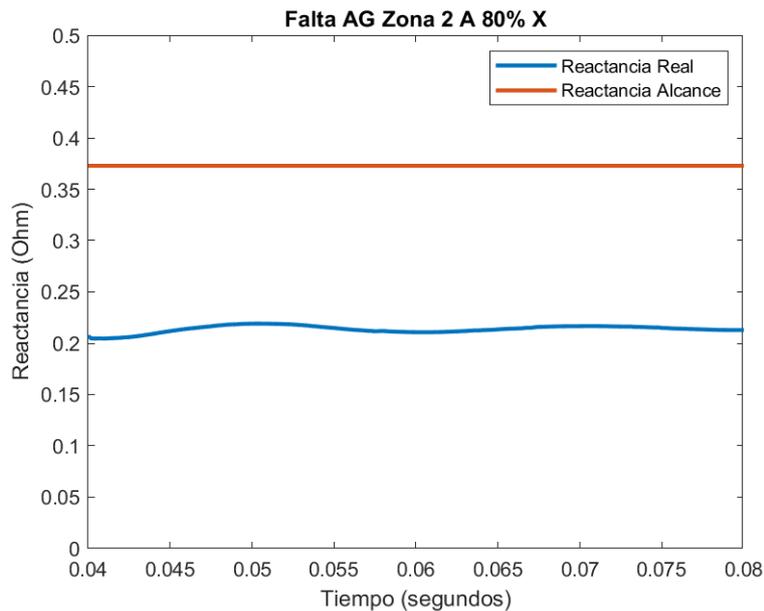


Figura 57: Reactancia en zona 2 con falta al 80 %. Aldeadávila.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

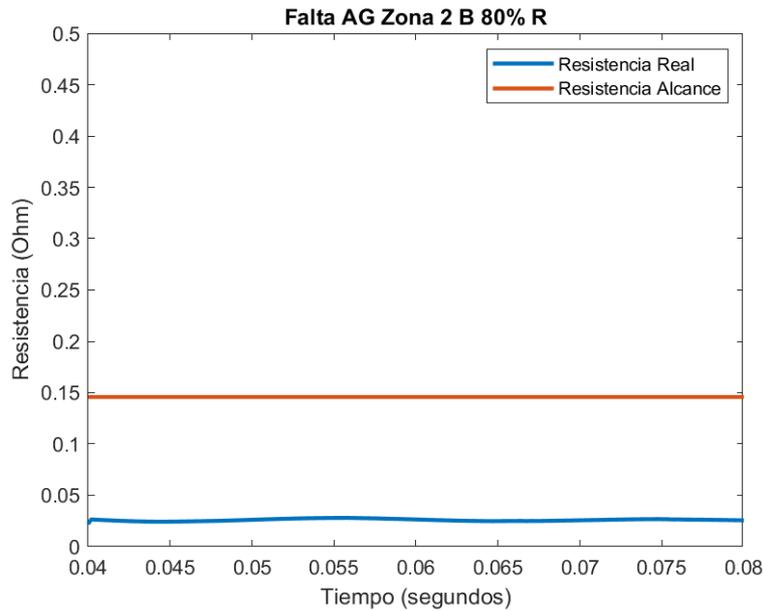


Figura 58: Resistencia en zona 2 con falta al 80 %. Villarino.

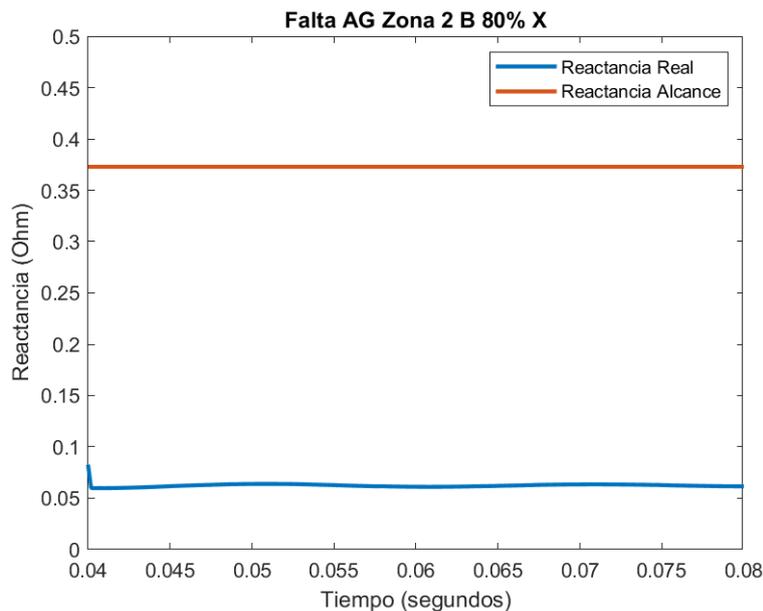


Figura 59: Reactancia en zona 2 con falta al 80 %. Villarino.

Lo interesante de situar la falta en el 80 % de la línea desde Aldeadávila es ver cómo en las figuras 52 y 53, la resistencia y reactancia real coincide con la de ajuste del alcance.

Ha hecho falta confirmación de la zona 2 para disparar.

## 8.2. Falta bifásica AB

Los ajustes introducidos en el bloque de falta trifásica para simular la falta entre las fases A y B han sido los siguientes:

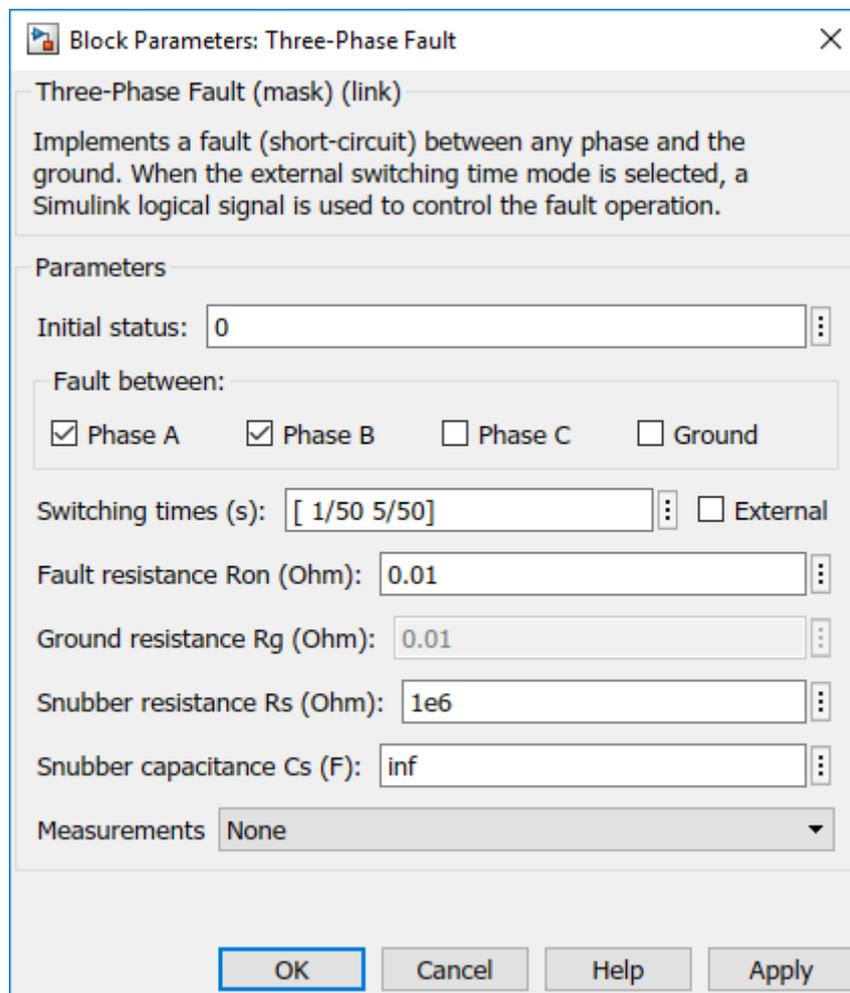


Figura 60: Ajustes falta AB.

A modo de recordatorio, en este tipo de faltas la característica utilizada es la Mho, implementada como un comparador cosenoidal.

Si el ángulo  $\frac{S_{OP}}{S_{POL}}$  está entre  $90^\circ$  y  $-90^\circ$  la falta está dentro de la zona.

A pesar de haberse cogido las gráficas a partir de dos ciclos para asegurar el régimen permanente, no se ha podido evitar cierto ruido al principio.

# AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

- 50%

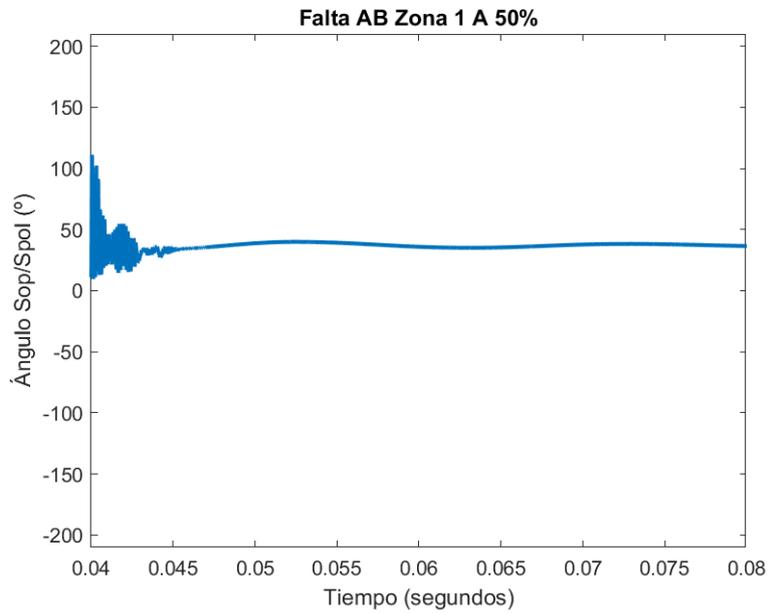


Figura 61: Característica Mho con falta al 50%. Aldeadávila.

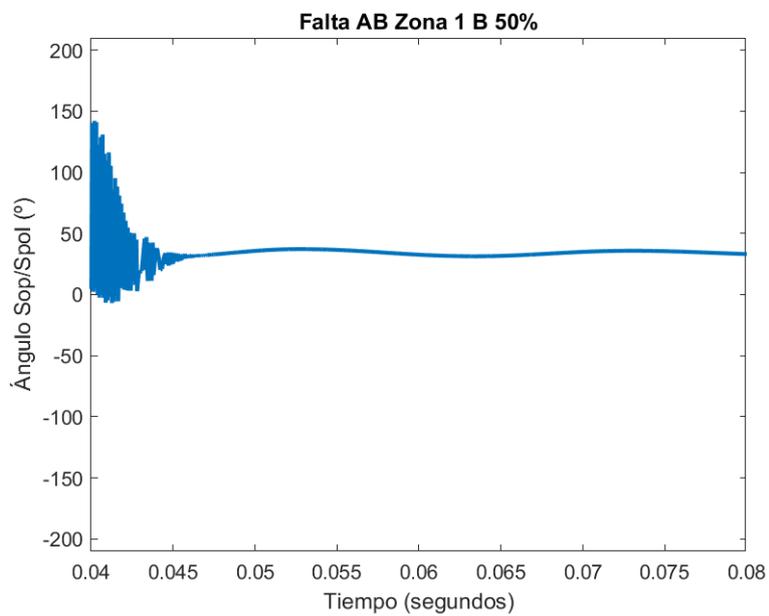


Figura 62: Característica Mho con falta al 50%. Villarino.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

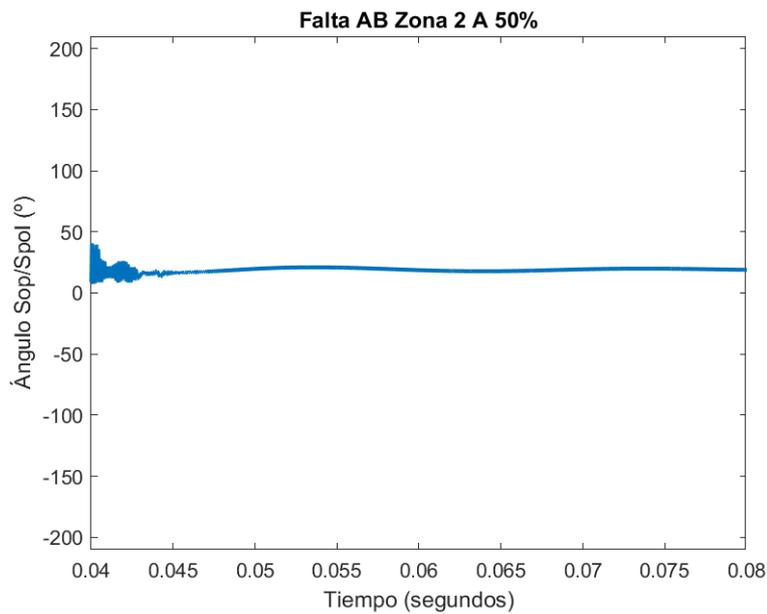


Figura 63: Característica Mho con falta al 50 %. Aldeadávila.

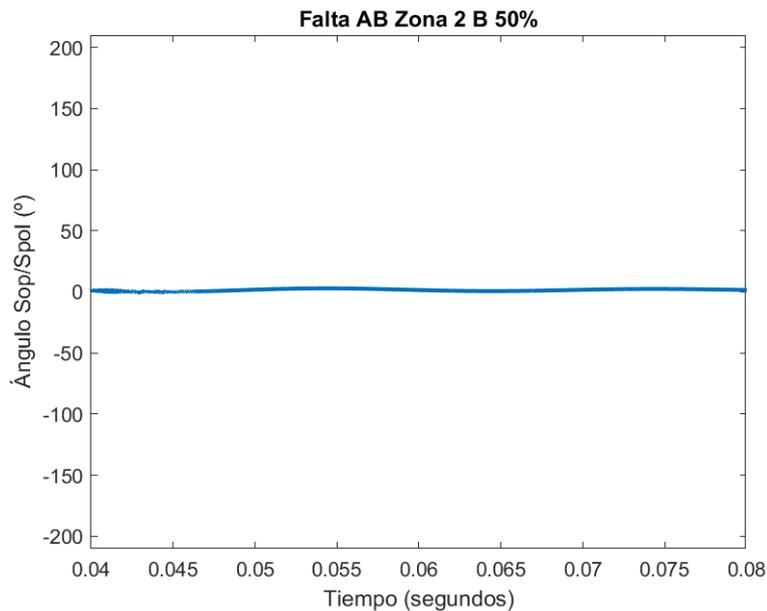


Figura 64: Característica Mho con falta al 50 %. Villarino.

En todas las zonas la falta ha caído entre los  $90^\circ$  y los  $-90^\circ$ . El relé ha dado orden de disparo automáticamente.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

- 90 %

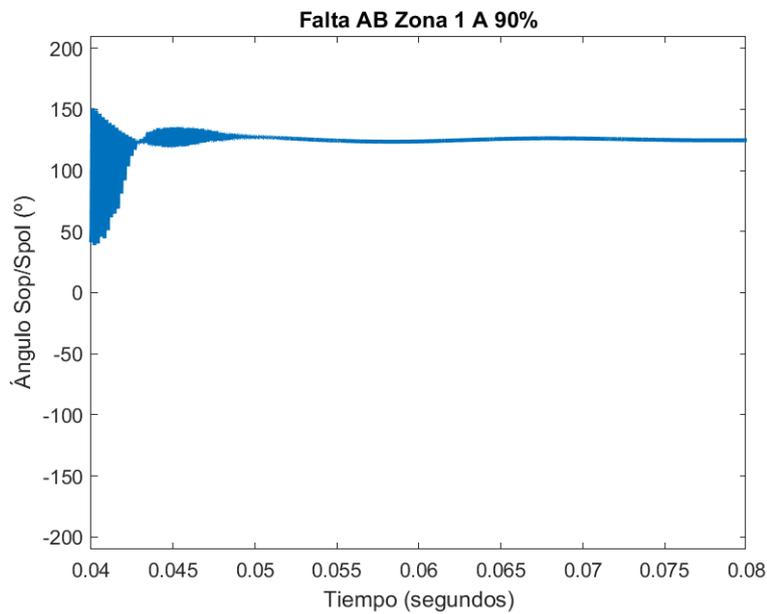


Figura 65: Característica Mho con falta al 90 %. Aldeadávila.

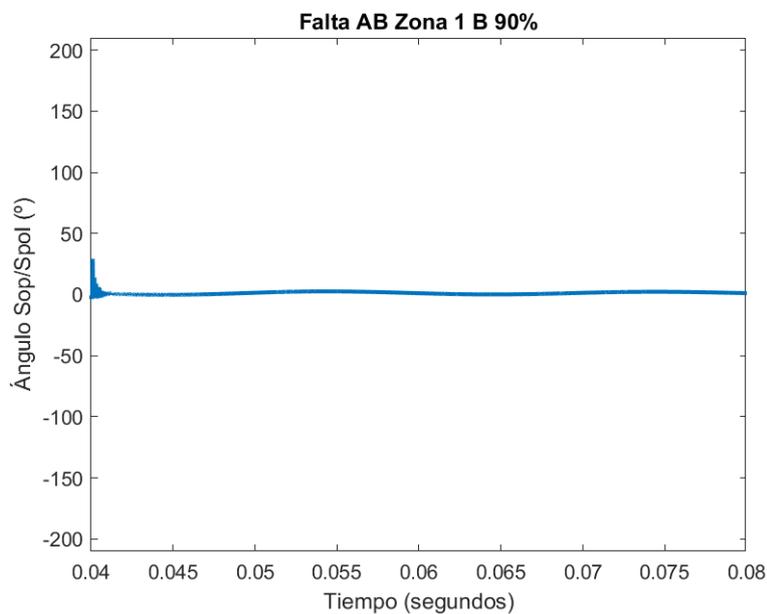


Figura 66: Característica Mho con falta al 90 %. Villarino.

Visto desde Aldeadávila, la falta está fuera de la zona 1. Sin embargo, desde Villarino está dentro de la zona 1.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

En este caso no ha habido orden de disparo automática y ha habido que esperar a la zona 2.

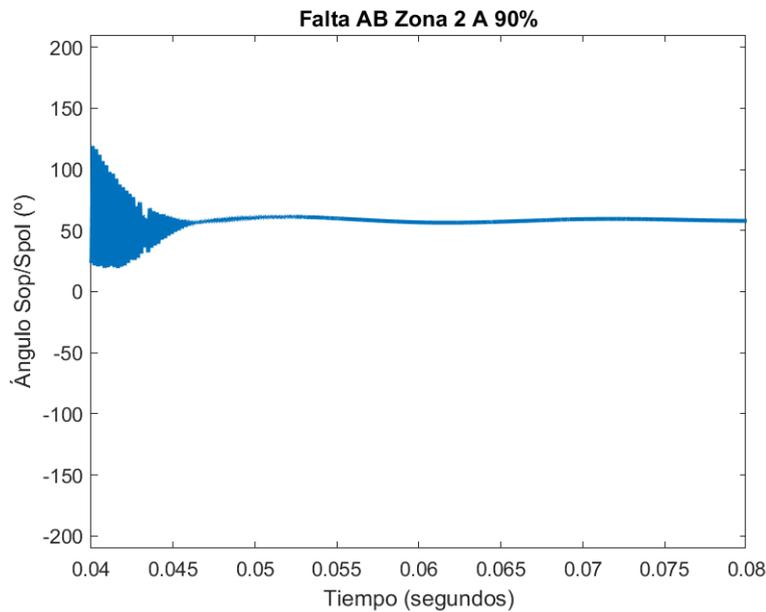


Figura 67: Característica Mho con falta al 90 %. Aldeadávila.

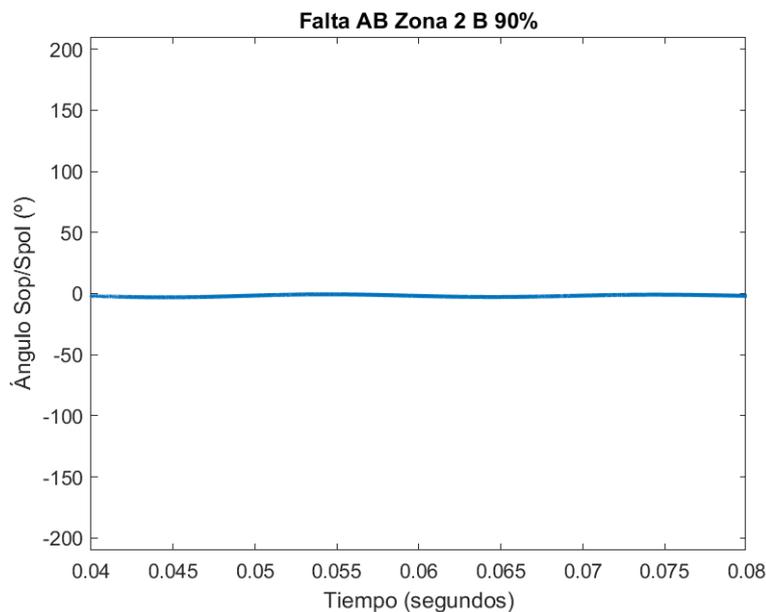


Figura 68: Característica Mho con falta al 90 %. Villarino.

Tanto desde Aldeadávila como desde Villarino la falta está dentro de las respectivas zonas 2, así que tras la confirmación se ha efectuado el disparo.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

- 80 %

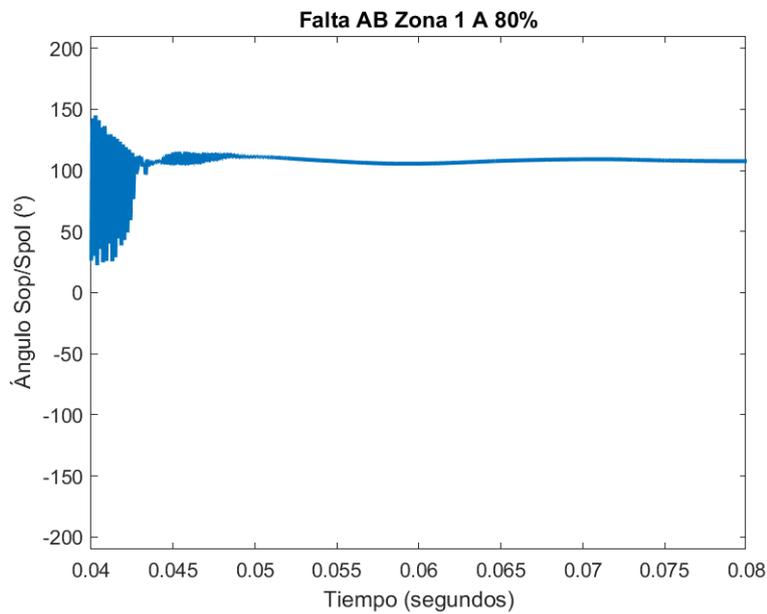


Figura 69: Característica Mho con falta al 80 %. Aldeadávila.

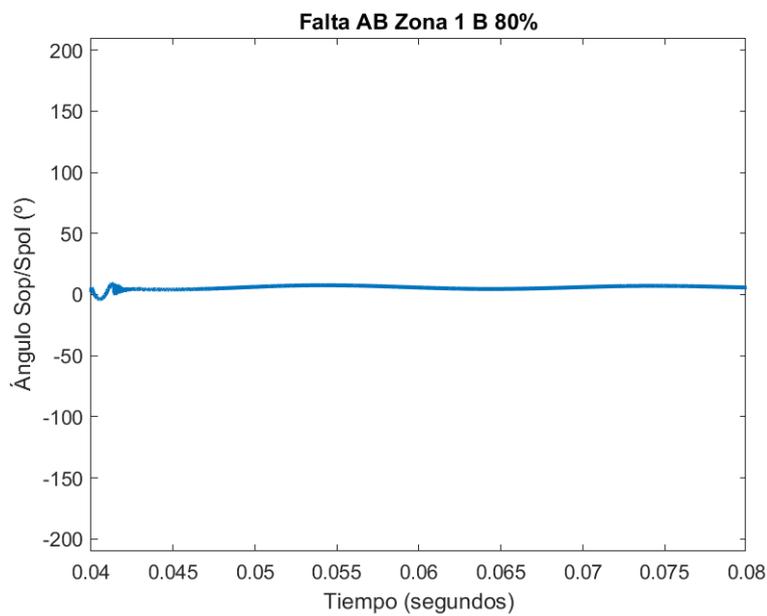


Figura 70: Característica Mho con falta al 80 %. Villarino.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

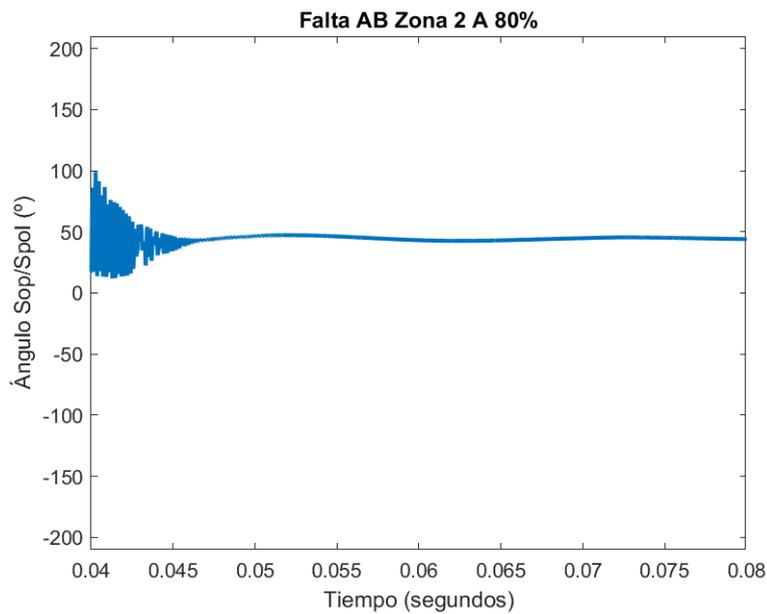


Figura 71: Característica Mho con falta al 80 %. Aldeadávila.

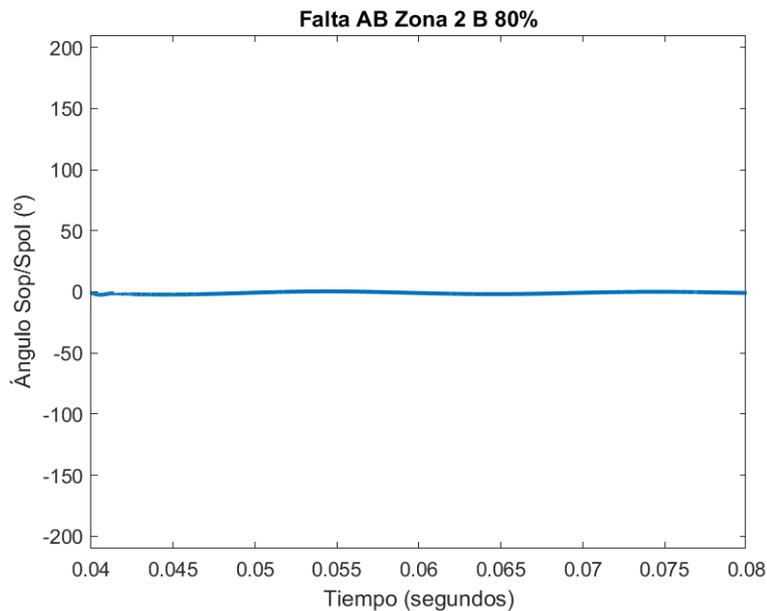


Figura 72: Característica Mho con falta al 80 %. Villarino.

El igual que para el 90 %, ha hecho falta confirmación de la zona 2 para efectuar el disparo.

## 9. Descripción de tareas

El TFG se ha desarrollado llevando a cabo las siguientes tareas:

- **Trabajos previos:** El día 6 de mayo de 2019 tuvo lugar una reunión entre el alumno Xabier Díaz y el director del TFG Felipe Uriondo para determinar el objetivo del trabajo. Tras esto, se dedicaron dos semanas al estudio de faltas y relés de protección.
- **Modelizado de la línea y de la protección:** Tras haber estudiado los campos necesarios para llevar a cabo el estudio, se comenzó a modelizar la línea y la protección.

Hasta que se llegó al modelo correcto, se necesitaron cuatro semanas. Cada lunes tuvo lugar una reunión entre el alumno y el director, hasta que se obtuvo el visto bueno.

- **Simulaciones:** Inmediatamente después a obtener el visto bueno a los modelos diseñados se empezaron a realizar simulaciones de faltas. El día 16 de julio de 2017 se dio por concluida esta tarea. Ya se habían obtenido todos los datos necesarios para la confección del TFG.
- **Ajuste del relé con PACFACTORY:** El día 20 de julio de 2017 se llevó a cabo la última tarea de cálculo. Consistía en ajustar el relé con el software PACFACTORY.
- **Redacción del TFG:** Desde el día 20 de mayo de 2019 que tuvo lugar la reunión de comienzo del TFG el alumno empezó a confeccionar el mismo, llevándole un total de 64 días hasta llegar a la versión final de este documento.

Además, el día 19 de julio del mismo año se entregó en la secretaría de la EIB la portada oficial del TFG firmada por alumno y director, cumpliendo con la normativa.

- **Defensa del TFG:** Por último, entre los días 3 y 6 de septiembre de 2019 tendrá lugar la defensa oral ante un tribunal del TFG.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Para la organización de las tareas se tiene el siguiente diagrama de Gantt:

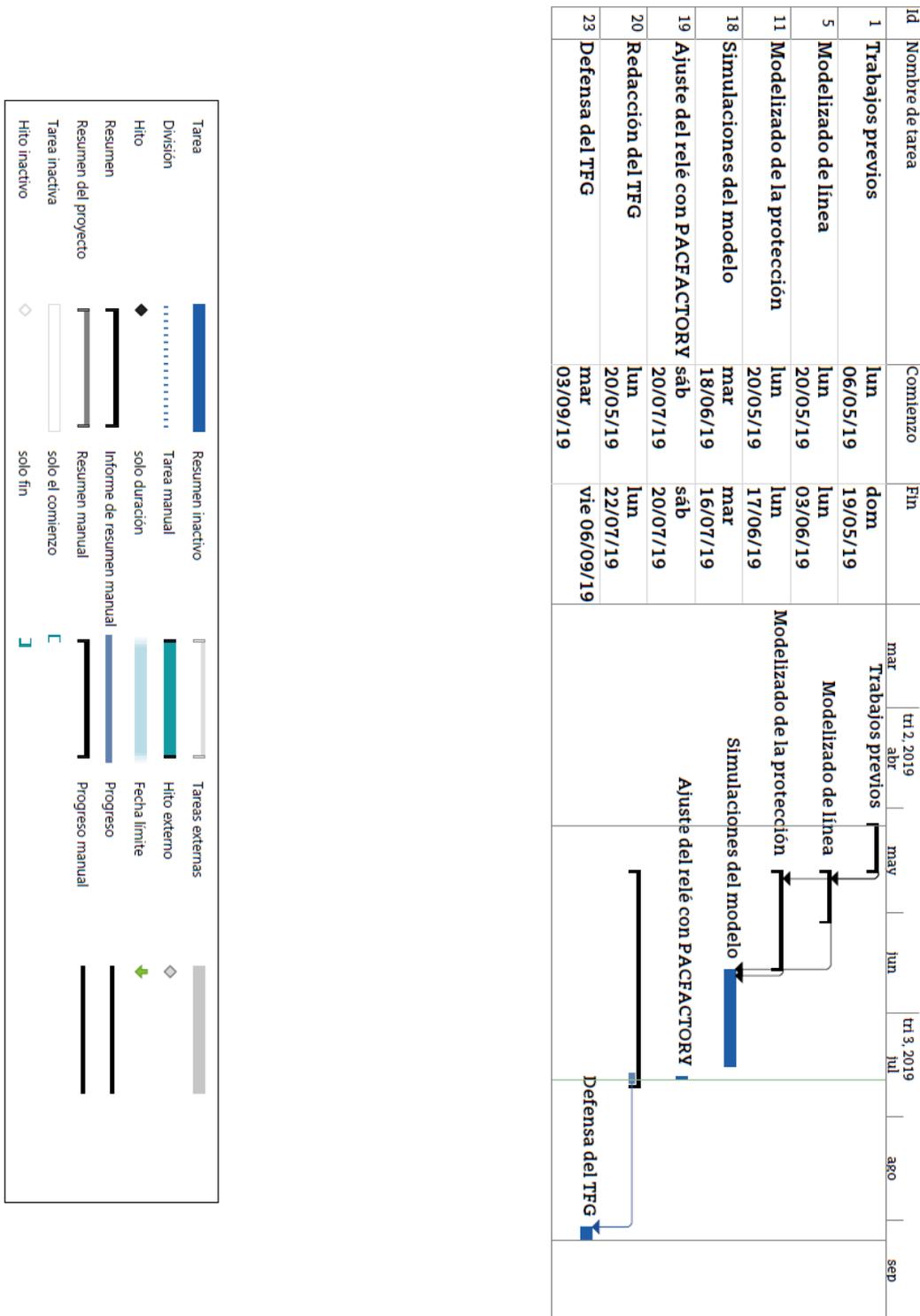


Figura 73: Diagrama de Gantt.

## 10. Presupuesto

Para el cálculo del presupuesto se han tenido las 180 h que suponen los 6 créditos ECTS correspondientes al TFG.

El estudiante ha utilizado su ordenador personal y su licencia anual de **MATLAB** para estudiantes.

Para el transporte, el estudiante ha tenido que desplazarse un total de 12 días en su coche personal. El valor venal del vehículo es despreciable, por ello no se ha tenido en cuenta.

### 10.1. Costes de personal

	Coste horario	Tiempo	Total
Estudiante	0€	180 h	0€

Cuadro 6: Costes de personal.

### 10.2. Amortizaciones

	Coste	Uso	Vida útil	Total
Ordenador	800€	180 h	43800 h	3,30€
Licencia MATLAB	69€	50 h	8760 h	0,4€

Cuadro 7: Amortizaciones.

### 10.3. Costes de transporte

	Cantidad	Coste Unitario	Total
Gasolina	54 litros	1,35€	72,9€

Cuadro 8: Costes de transporte.

AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE  
TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

**10.4. Otros gastos**

	<b>Cantidad</b>	<b>Coste Unitario</b>	<b>Total</b>
<b>Matrícula TFG</b>	1	115 €	115 €

Cuadro 9: Otros gastos.

# 11. Conclusiones

Va terminado el estudio, la valoración personal del TFG es muy satisfactoria.

Primeramente ha servido para ampliar mis conocimientos en el campo de la tecnología eléctrica, al cual me gustaría dedicarme en mi vida profesional y en cuya rama he elegido especializarme.

Siguiendo en esta línea, este trabajo me ha permitido poner en práctica y ver casos reales de lo que se ha estudiado este curso en la asignatura del cuarto curso de grado "Tecnología eléctrica".

Por otra parte, aunque es cierto que a lo largo del grado hemos trabajado en repetidas ocasiones con **MATLAB** y con **SIMULINK**, no ha sido hasta ahora que he sido consciente de las posibilidades que tienen estas herramientas. Tanto es así que he tenido que aprender a utilizarlo en un nivel más allá de lo que hasta ahora había hecho. Además, llegado cierto punto del trabajo, he tenido que ser en cierto modo creativo para obtener los resultados como por ejemplo las gráficas aportadas en el apartado 8 de la forma más óptima y rápida posible, escribiendo el código que automatizase el proceso.

En cuanto a la redacción del TFG, en un principio me limité a utilizar un procesador de textos sencillos como es **Word** de **Office**. Sin embargo, a medida que entraba en materia veía que trabajar con el editor de ecuaciones de este software era complejo y ralentizaba el trabajo. Además, a pesar de haber realizado antes trabajos con tablas de contenidos, referencias y citas, era complicado manejar tantos datos en una herramienta tan precaria.

Son estas las razones que me animaron a utilizar el procesador de texto **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**. Considero esta elección un gran acierto, tiene muchas ventajas respecto a otros programas y es algo que creo que tarde o temprano tendría que aprender. Aunque en un principio me ha costado adaptarme, por la dificultad de ser autodidacta, he aprendido a manejarme ciertamente bien en este entorno.

Para terminar, volviendo al tema principal del TFG, este estudio me ha servido para darme cuenta de cuán importante es la protección de distancia.

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

Aunque no sea la primera en actuar porque tenemos otras como la diferencial más rápidas y precisas, una protección diferencial siempre va a necesitar comunicación.

Sin comunicación toda la red queda desprotegida, y es la protección de distancia la única protección capaz de actuar.

## Referencias

- [1] REE, "Mapa Peninsular REE." <https://www.gigahertz.es/files/Mapa-transporte-electrico-Espana-2015.pdf>, 2015. Online; accedido 11 julio 2019.
- [2] F. Uriondo, *Apuntes de Tecnología Eléctrica*. ETSI Bilbao, 2019.
- [3] ABB, "Line protection 6000 series, PSL series version 1.00 Factsheet." <https://search-ext.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=4CAE000361&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>, 2017. Online; accedido 11 julio 2019.
- [4] ZIV, "ZLF – Relé de Protección de Distancia IEC 61850 2." [https://www.zivautomation.com/es/substation-automation/proteccion-y-control/proteccion-de-linea/zlf-proteccion\\_distacia/](https://www.zivautomation.com/es/substation-automation/proteccion-y-control/proteccion-de-linea/zlf-proteccion_distacia/), 2019. Online; accedido 11 julio 2019.
- [5] INGETEAM, "EF LD – Ficha Técnica." [https://www.ingeteam.com/Portals/0/Catalogo/Producto/Documento/PRD\\_1597\\_Archivo\\_ingepac-efld-fy48iptt00-c.pdf](https://www.ingeteam.com/Portals/0/Catalogo/Producto/Documento/PRD_1597_Archivo_ingepac-efld-fy48iptt00-c.pdf), 2019. Online; accedido 11 julio 2019.
- [6] N. D. Tleis, *Power Systems Modelling and Fault Analysis*. ELSEVIER, 2008.
- [7] F. Uriondo, *Apuntes de Faltas 1º de Master*. ETSI Bilbao, 2018.
- [8] Ingeteam, *PROTECCIÓN DISTANCIA INGEPAC EF-LD Manual de usuario*. 2018.
- [9] A. G. J. Roberts and I. E. O. Schweitzer, *Z = V/I Does Not Make a Distance Relay*. Schweitzer Engineering Laboratories, Inc, 1994.
- [10] J. Moreno, *Reglamento de líneas de alta tensión y sus fundamentos técnicos*. Editorial Paraninfo, 2009.

# **ANEXO I:**

## **Código MATLAB**

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

```
1 %Definición de las características de la línea
2 long=17.525;
3 RL_1=0.1213*long;
4 LL_1=9.8792e-04*long;
5 CL_1= 1.1982e-08*long;
6
7 RL_0=0.1693*long;
8 LL_0=2.7550e-03*long;
9 CL_0=6.4976e-09*long;
10
11 UN=400e3;
12 F=50;
13
14 RSA_1=1.248;
15 LSA_1=16.11/314;
16 RSA_0=2.338;
17 LSA_0=23.74/314;
18
19 RSB_1=1.312;
20 LSB_1=28.16/314;
21 RSB_0=1.264;
22 LSB_0=18/314;
23
24 REQ_1=2.24;
25 LEQ_1=48.91/314;
26 REQ_0=30.49;
27 LEQ_0=177.6/314;
28
29 %Definición de las relaciones de transformación
30 RTT=3500;
31 RTI=200;
```

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

```

1  %CARACTERÍSTICA MHO ZONA 1
2
3  function [AB_MHO,BC_MHO,CA_MHO] = fcn(V,I,RTI,RTT)
4
5  %Cálculo de la impedancia de la línea
6  ZL_1=(0.3864+0.0167*314*i)*RTI/RTT;
7  ZL_0=(5.3119+0.0632*314*i)*RTI/RTT;
8
9  %Cálculo de impedancia de alcance fase-fase para la zona 1
10 Z1F=0.8*ZL_1;
11
12 %Cálculo del ángulo característico de la línea
13 Z1A=angle(ZL_1);
14
15 %Cálculo de intensidades compuestas
16 I_AB=I(1)-I(2);
17 I_BC=I(2)-I(3);
18 I_CA=I(3)-I(1);
19
20 %Cálculo de tensiones compuestas
21 V_AB=V(1)-V(2);
22 V_BC=V(2)-V(3);
23 V_CA=V(3)-V(1);
24
25 %Cálculo de tensiones compuestas referidas a la tensión de secuencia
26 %directa
27 a=1*exp(1)^(1i*120*pi/180);
28 V1=(1/3)*(V(1)+a*V(2)+(a^2)*V(3));
29 V_AB_1=sqrt(3)*exp(1)^(1i*30*pi/180)*V1;
30 V_BC_1=sqrt(3)*exp(1)^(1i*270*pi/180)*V1;
31 V_CA_1=sqrt(3)*exp(1)^(1i*150*pi/180)*V1;
32
33 %Señal de operación AB
34 SOP_AB=I_AB*Z1F-V_AB;
35
36 %Señal de polarización AB
37 SPOL_AB=V_AB_1;
38
39 %Señal de operación BC
40 SOP_BC=I_BC*(abs(Z1F)*exp(1)^(1i*Z1A)-V_BC);
41
42 %Señal de polarización BC
43 SPOL_BC=V_BC_1;
44

```

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

```
45 %Señal de operación CA
46 SOP_CA=I_CA*(abs(Z1F)*exp(1)^(1i*Z1A)-V_CA);
47
48 %Señal de polarización CA
49 SPOL_CA=V_CA_1;
50
51 %Zona AB
52 AB_MHO=angle(SOP_AB/(0.01+SPOL_AB));
53
54 %Zona BC
55 BC_MHO=angle(SOP_BC/(0.01+SPOL_BC));
56
57 %Zona CA
58 CA_MHO=angle(SOP_CA/(0.01+SPOL_CA));
```

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

```

1  %CARACTERÍSTICA MHO ZONA 2
2
3  function [AB_MHO,BC_MHO,CA_MHO] = fcn(V,I,RTI,RTT)
4
5  %Cálculo de la impedancia de la línea
6  ZL_1=(0.3864+0.0167*314*i)*RTI/RTT;
7  ZL_0=(5.3119+0.0632*314*i)*RTI/RTT;
8  %Cálculo de impedancia de alcance fase-fase para la zona 1
9  Z1F=1.2*ZL_1;
10
11 %Cálculo del ángulo característico de la línea
12 Z1A=angle(ZL_1);
13
14 %Cálculo de intensidades compuestas
15 I_AB=I(1)-I(2);
16 I_BC=I(2)-I(3);
17 I_CA=I(3)-I(1);
18
19 %Cálculo de tensiones compuestas
20 V_AB=V(1)-V(2);
21 V_BC=V(2)-V(3);
22 V_CA=V(3)-V(1);
23
24 %Cálculo de tensiones compuestas referidas a la tensión de secuencia
25 %directa
26 a=1*exp(1)^(1i*120*pi/180);
27 V1=(1/3)*(V(1)+a*V(2)+(a^2)*V(3));
28 V_AB_1=sqrt(3)*exp(1)^(1i*30*pi/180)*V1;
29 V_BC_1=sqrt(3)*exp(1)^(1i*270*pi/180)*V1;
30 V_CA_1=sqrt(3)*exp(1)^(1i*150*pi/180)*V1;
31
32 %Señal de operación AB
33 SOP_AB=I_AB*Z1F-V_AB;
34
35 %Señal de polarización AB
36 SPOL_AB=V_AB_1;
37
38 %Señal de operación BC
39 SOP_BC=I_BC*(abs(Z1F)*exp(1)^(1i*Z1A)-V_BC);
40
41 %Señal de polarización BC
42 SPOL_BC=V_BC_1;
43
44 %Señal de operación CA

```

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

```
45 SOP_CA=I_CA*(abs(Z1F)*exp(1)^(1i*Z1A)-V_CA);
46
47 %Señal de polarización CA
48 SPOL_CA=V_CA_1;
49
50 %Zona AB
51 AB_MHO=angle(SOP_AB/(0.01+SPOL_AB));
52
53 %Zona BC
54 BC_MHO=angle(SOP_BC/(0.01+SPOL_BC));
55
56 %Zona CA
57 CA_MHO=angle(SOP_CA/(0.01+SPOL_CA));
```

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

```
1  %CARACTERÍSTICA CUADRANGULAR ZONA 1
2
3  function [R_AN,R_BN,R_CN,X_AN,X_BN,X_CN] = fcn(V,I,RTI,RTT,RL_1,LL_1,
      RL_0,LL_0,RSA_1,LSA_1,RSB_1,LSB_1,REQ_1,LEQ_1,p)
4
5  %Cálculo de la impedancia de la línea
6  ZL_1=(RL_1+LL_1*314*i)*RTI/RTT;
7  ZL_0=(RL_0+LL_0*314*i)*RTI/RTT;
8
9  %Cálculo de la constante de compensación homopolar
10 kn1=1/3*((ZL_0/ZL_1)-1);
11
12 %Cálculo de corriente de secuencia cero
13 I0=(I(1)+I(2)+I(3))/3;
14
15 %Cálculo de corriente de secuencia inversa
16 a=cos(2*pi/3)+1i*sin(2*pi/3);
17 I2=(1/3)*(I(1)+(a^2)*I(2)+a*I(3));
18
19 %Intensidad equivalente AN
20 IEQ_AN=I(1)+3*I0*kn1;
21
22 %Tensión de polarización AN
23 VPOL_AN=V(1);
24
25 %Intensidad de polarización AN
26 IPOL_AN=3*I0;
27
28 %Intensidad equivalente BN
29 IEQ_BN=I(2)+3*I0*kn1;
30
31 %Tensión de polarización BN
32 VPOL_BN=V(2);
33
34 %Intensidad de polarización BN
35 IPOL_BN=3*I0;
36
37 %Intensidad equivalente CN
38 IEQ_CN=I(2)+3*I0*kn1;
39
40 %Tensión de polarización CN
41 VPOL_CN=V(2);
42
43 %Intensidad de polarización CN
```

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

```

44 IPOL_CN=3*I0 ;
45
46 %Cálculo de la ZSA Y ZSB equivalente estrella
47 ZSA_1_D=RSA_1+LSA_1*314*1i ;
48 ZSB_1_D=RSB_1+LSB_1*314*1i ;
49 ZEQ_1=REQ_1+LEQ_1*314*1i ;
50 ZSA_1_Y=(ZSA_1_D*ZEQ_1)/(ZSA_1_D+ZSB_1_D+ZEQ_1) ;
51 ZSB_1_Y=(ZSB_1_D*ZEQ_1)/(ZSA_1_D+ZSB_1_D+ZEQ_1) ;
52
53 %Cálculo ángulo bascular
54 Z1_BASCA=angle((ZSA_1_Y+ZSB_1_Y+ZL_1)/((0.2*ZL_1+ZSB_1_Y)));
55
56 %Componente resistiva AN
57 R_AN=real(VPOL_AN/IEQ_AN) ;
58
59 %Componente resistiva BN
60 R_BN=real(VPOL_BN/IEQ_BN) ;
61
62 %Componente resistiva CN
63 R_CN=real(VPOL_CN/IEQ_CN) ;
64
65 %Componente inductiva AN
66 X_AN=imag(ZL_1)*(imag(VPOL_AN*conj(IPOL_AN*1*exp(1)^(1i*Z1_BASCA))))/(
    imag(ZL_1*IEQ_AN*conj(IPOL_AN*1*exp(1)^(1i*Z1_BASCA))));
67
68 %Componente inductiva BN
69 X_BN=imag(ZL_1)*(imag(VPOL_BN*conj(IPOL_BN*1*exp(1)^(1i*Z1_BASCA))))/(
    imag(ZL_1*IEQ_BN*conj(IPOL_BN*1*exp(1)^(1i*Z1_BASCA))));
70
71 %Componente inductiva CN
72 X_CN=imag(ZL_1)*(imag(VPOL_CN*conj(IPOL_CN*1*exp(1)^(1i*Z1_BASCA))))/(
    imag(ZL_1*IEQ_CN*conj(IPOL_CN*1*exp(1)^(1i*Z1_BASCA))));

```

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

```
1  %CARACTERÍSTICA CUADRANGULAR ZONA 2
2
3  function [R_AN,R_BN,R_CN,X_AN,X_BN,X_CN] = fcn(V,I,RTI,RTT,RL_1,LL_1,
4      RL_0,LL_0,RSA_1,LSA_1,RSB_1,LSB_1,REQ_1,LEQ_1,p)
5
6  %Cálculo de la impedancia de la línea
7  ZL_1=(0.3864+0.0167*314*i)*RTI/RTT;
8  ZL_0=(5.3119+0.0632*314*i)*RTI/RTT;
9
10 %Cálculo de la constante de compensación homopolar
11 kn1=1/3*((ZL_0/ZL_1)-1);
12
13 %Cálculo de corriente de secuencia cero
14 I0=(I(1)+I(2)+I(3))/3;
15
16 %Cálculo de corriente de secuencia inversa
17 a=cos(2*pi/3)+i*sin(2*pi/3);
18 I2=(1/3)*(I(1)+(a^2)*I(2)+a*I(3));
19
20 %Intensidad equivalente AN
21 IEQ_AN=I(1)+3*I0*kn1;
22
23 %Tensión de polarización AN
24 VPOL_AN=V(1);
25
26 %Intensidad de polarización AN
27 IPOL_AN=3*I0;
28
29 %Intensidad equivalente BN
30 IEQ_BN=I(2)+3*I0*kn1;
31
32 %Tensión de polarización BN
33 VPOL_BN=V(2);
34
35 %Intensidad de polarización BN
36 IPOL_BN=3*I0;
37
38 %Intensidad equivalente CN
39 IEQ_CN=I(2)+3*I0*kn1;
40
41 %Tensión de polarización CN
42 VPOL_CN=V(2);
43
44 %Intensidad de polarización CN
```

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

```
44 IPOL_CN=3*I0 ;
45
46 %Cálculo de la ZSA Y ZSB equivalente estrella
47 ZSA_1_D=RSA_1+LSA_1*314*i ;
48 ZSB_1_D=RSB_1+LSB_1*314*i ;
49 ZEQ_1=REQ_1+LEQ_1*314*i ;
50 ZSA_1_Y=(ZSA_1_D*ZEQ_1)/(ZSA_1_D+ZSB_1_D+ZEQ_1) ;
51 ZSB_1_Y=(ZSB_1_D*ZEQ_1)/(ZSA_1_D+ZSB_1_D+ZEQ_1) ;
52
53 %Cálculo ángulo bascular
54 Z1_BASCA=angle((ZSA_1_Y+ZSB_1_Y+ZL_1)/((0.2*ZL_1+ZSB_1_Y)));
55
56 %Componente resistiva AN
57 R_AN=real(VPOL_AN/IEQ_AN) ;
58
59 %Componente resistiva BN
60 R_BN=real(VPOL_BN/IEQ_BN) ;
61
62 %Componente resistiva CN
63 R_CN=real(VPOL_CN/IEQ_CN) ;
64
65 %Componente inductiva AN
66 X_AN=imag(ZL_1)*(imag(VPOL_AN*conj(IPOL_AN*1*exp(1)^(1*i*Z1_BASCA))))/(
    imag(ZL_1*IEQ_AN*conj(IPOL_AN*1*exp(1)^(1*i*Z1_BASCA))));
67
68 %Componente inductiva BN
69 X_BN=imag(ZL_1)*(imag(VPOL_BN*conj(IPOL_BN*1*exp(1)^(1*i*Z1_BASCA))))/(
    imag(ZL_1*IEQ_BN*conj(IPOL_BN*1*exp(1)^(1*i*Z1_BASCA))));
70
71 %Componente inductiva CN
72 X_CN=imag(ZL_1)*(imag(VPOL_CN*conj(IPOL_CN*1*exp(1)^(1*i*Z1_BASCA))))/(
    imag(ZL_1*IEQ_CN*conj(IPOL_CN*1*exp(1)^(1*i*Z1_BASCA))));
```

# **ANEXO II:**

## **Ajustes del relé**

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

LN	Descripción	Pc_SG1
Configuracion basica prot.	Rele en servicio	SI
Configuracion basica prot.	Orden de fases	ABC
Configuracion basica prot.	Cambio ajustes tabla 1	Sin Definir
Configuracion basica prot.	Cambio ajustes tabla 2	Sin Definir
Configuracion basica prot.	Cambio ajustes tabla 3	Sin Definir
Configuracion basica prot.	Cambio ajustes tabla 4	Sin Definir
Configuracion basica prot.	Cambio ajustes tabla 5	Sin Definir
Configuracion basica prot.	Cambio ajustes tabla 6	Sin Definir
Configuracion basica prot.	Habilitacion sucesos	SI
Configuracion general	Idioma	Castellano
Configuracion general	Bloqueo teclas funcionales	NO
Configuracion general	Bloqueo teclas mando	NO
Configuracion general	Tecla funcional remoto	NO
Configuracion general	Bloqueo Leds	NO
Configuracion general	Bloqueos desde comandos	NO
Configuracion general	Resetear Salidas Digitales	Sin Definir
Configuracion general	Formato IRIG-B002	UTC (sin anyo)
Configuracion general	Cambio modo local/remoto	Sin Definir
Configuracion general	Borrado de colas	Sin Definir
Configuracion general	Modo carga CID	1
Configuracion general	Tipo validacion CID	NO
Configuracion general	Tipo Local/Remoto	Not treated
Configuracion general	Habilitacion Flicker	NO
Configuracion general	Habilitacion sucesos	SI
Configuracion general	Modo InRef	Mode 0
Configuracion general	Bloqueo cola llena	NO
Configuracion general	Tipo mandos	Functional
Configuracion general	Modo control local	NO
Intensidad Nominal	Tipo intensidad 7	In2
Intensidad Nominal	Polaridad local Int 1	Entrante
Intensidad Nominal	Polaridad local Int 2	Entrante
Relacion CTs	Relacion Intensidad neutro 2	200
Caracteristicas VTs	Relacion tension fase	3500
Caracteristicas VTs	Fases tension utilizadas	VA-VB-VC
Caracteristicas VTs	Frecuencia	50 Hz frequency
Caracteristicas VTs	Relacion V Sincronismo 1	1000
Caracteristicas VTs	Relacion V Sincronismo 2	1000
Supervision 52 y medio	Habilitacion sucesos	NO
Medidas Potencia y Energia	Cambio signo P	NO
Medidas Potencia y Energia	Cambio signo Q	NO
Medidas Potencia y Energia	Constante energia activa	1
Medidas Potencia y Energia	Constante energia reactiva	1
Medidas	Fondo de escala automatico	SI
Maximos Estadisticos	Fondo de escala automatico	SI

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Minimos Estadisticos	Fondo de escala automatico	SI
Medidas Fundamental	Fondo de escala automatico	SI
Medidas Instantaneas	Fondo de escala automatico	SI
Medidas Segundo Devanado	Fondo de escala automatico	SI
Curva usuario 1	Curva Tramo bajo	
Curva usuario 1	Curva Tramo intermedio	
Curva usuario 1	Curva Tramo alto	
Curva usuario 2	Curva Tramo bajo	
Curva usuario 2	Curva Tramo intermedio	
Curva usuario 2	Curva Tramo alto	
Curva usuario 3	Curva Tramo bajo	
Curva usuario 3	Curva Tramo intermedio	
Curva usuario 3	Curva Tramo alto	
Curva usuario 4	Curva Tramo bajo	
Curva usuario 4	Curva Tramo intermedio	
Curva usuario 4	Curva Tramo alto	
Proteccion Generales	Habilitacion sucesos	SI
Direccional Fases (67)	Criterio direccional	Cuadratura
Direccional Fases (67)	Angulo (°)	84
Direccional Fases (67)	V minima polarizacion (V)	10
Direccional Fases (67)	Amplitud zona (°)	170
Direccional Fases (67)	Permiso sin V polarizacion	NO
Direccional Fases (67)	Inversion direccion 67	Sin Definir
Direccional Fases (67)	Inhibicion direccional	Sin Definir
Direccional Fases (67)	Habilitacion sucesos	SI
Direccional Sec. Inversa	Angulo (°)	84
Direccional Sec. Inversa	Amplitud zona (°)	170
Direccional Sec. Inversa	V minima polarizacion (V)	10
Direccional Sec. Inversa	Offset Z2 (Ohm)	0
Direccional Sec. Inversa	Minima I2/I1 (%)	10
Direccional Sec. Inversa	Minima 3I2/In fase (%)	10
Direccional Sec. Inversa	Inversion desequilibrio	Sin Definir
Direccional Sec. Inversa	Inhibicion desequilibrio	Sin Definir
Direccional Sec. Inversa	Habilitacion sucesos	SI
Direccional Sec. Inversa	Permiso sin Vpol 67Q	NO
Logica Compensacion Serie	Habilitacion	NO
Logica Compensacion Serie	Habilitacion sucesos	SI
Supervision Memoria	Minimo V1 (V)	10
Supervision Memoria	Tiempo memoria V1 (ms)	200
Supervision Memoria	Minima V compuesta (V)	10
Supervision Memoria	Tiempo memoria VC (ms)	200
Supervision Memoria	Forzar V1 con memoria	Sin Definir
Supervision Memoria	Forzar V1 sin memoria	Sin Definir
Supervision Memoria	Forzar Vc con memoria	Sin Definir
Supervision Memoria	Forzar Vc sin memoria	Sin Definir

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Supervision Memoria	Habilitacion sucesos	SI
Direccional Neutro	Tipo direccional neutro	Criterio Angular
Direccional Neutro	Angulo (°)	90
Direccional Neutro	Amplitud zona (°)	170
Direccional Neutro	V minima polarizacion (V)	1
Direccional Neutro	Minimo 3I0/Inom neutro (%)	10
Direccional Neutro	Inversion direccion 67N	Sin Definir
Direccional Neutro	Bloqueo direccion 67N	Sin Definir
Direccional Neutro	Cambio metodo Icos/Isen	Sin Definir
Direccional Neutro	Tipo de polarizacion	Voltage
Direccional Neutro	Tipo direccional tension	S0
Direccional Neutro	Offset Z0 (Ohm)	0
Direccional Neutro	Minimo 3I0 / I1 (%)	10
Direccional Neutro	Permiso sin V polarizacion	NO
Direccional Neutro	Minimo Ipol/Inom neutro(%)	10
Direccional Neutro	Potencia minima	1
Direccional Neutro	Habilitacion sucesos	SI
TOC Fases (51) U1	Habilitacion	SI
TOC Fases (51) U1	Tipo de operacion	Disparo
TOC Fases (51) U1	Arranque (A)	5
TOC Fases (51) U1	Tipo Curva	ANSI Definite Time
TOC Fases (51) U1	Indice de tiempo	0.5
TOC Fases (51) U1	Tiempo fijo \ minimo (ms)	0
TOC Fases (51) U1	Control de par	NonDirectional
TOC Fases (51) U1	Actuacion Fallo Fusible	Nada
TOC Fases (51) U1	Tipo de Recaida	Instantaneo
TOC Fases (51) U1	Bloqueo	Sin Definir
TOC Fases (51) U1	Anulacion temporizado	Sin Definir
TOC Fases (51) U1	Disparo General	SI
TOC Fases (51) U1	Permisos disparos reeng.	254
TOC Fases (51) U1	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
TOC Fases (51) U1	Habilitacion sucesos	SI
TOC Fases (51) U2	Habilitacion	NO
TOC Fases (51) U2	Actuacion Fallo Fusible	Nada
TOC Fases (51) U2	Tipo de Recaida	Instantaneo
TOC Fases (51) U2	Bloqueo	Sin Definir
TOC Fases (51) U2	Permisos disparos reeng.	254
TOC Fases (51) U2	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
TOC Fases (51) U2	Habilitacion sucesos	SI
TOC Fases (51) U3	Habilitacion	NO
TOC Fases (51) U3	Actuacion Fallo Fusible	Nada
TOC Fases (51) U3	Tipo de Recaida	Instantaneo
TOC Fases (51) U3	Bloqueo	Sin Definir
TOC Fases (51) U3	Permisos disparos reeng.	254
TOC Fases (51) U3	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

TOC Fases (51) U3	Habilitacion sucesos	SI
IOC Fases (50) U1	Habilitacion	SI
IOC Fases (50) U1	Tipo de operacion	Disparo
IOC Fases (50) U1	Arranque (A)	8
IOC Fases (50) U1	Tiempo fijo (ms)	0
IOC Fases (50) U1	Control de par	NonDirectional
IOC Fases (50) U1	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Fases (50) U1	Bloqueo	Sin Definir
IOC Fases (50) U1	Anulacion temporizado	Sin Definir
IOC Fases (50) U1	Bloqueo disparo	Sin Definir
IOC Fases (50) U1	Disparo General	SI
IOC Fases (50) U1	Permisos disparos reeng.	254
IOC Fases (50) U1	Permiso Reeng(R1 ,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Fases (50) U1	Habilitacion sucesos	SI
IOC Fases (50) U2	Habilitacion	NO
IOC Fases (50) U2	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Fases (50) U2	Bloqueo	Sin Definir
IOC Fases (50) U2	Permisos disparos reeng.	254
IOC Fases (50) U2	Permiso Reeng(R1 ,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Fases (50) U2	Habilitacion sucesos	SI
IOC Fases (50) U3	Habilitacion	NO
IOC Fases (50) U3	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Fases (50) U3	Bloqueo	Sin Definir
IOC Fases (50) U3	Permisos disparos reeng.	254
IOC Fases (50) U3	Permiso Reeng(R1 ,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Fases (50) U3	Habilitacion sucesos	SI
TOC Neutro (51N) U1	Habilitacion	SI
TOC Neutro (51N) U1	Tipo de operacion	Disparo
TOC Neutro (51N) U1	Arranque (A)	5
TOC Neutro (51N) U1	Tipo Curva	ANSI Extremely Inverse
TOC Neutro (51N) U1	Indice de tiempo	0.05
TOC Neutro (51N) U1	Tiempo fijo \ minimo (ms)	0
TOC Neutro (51N) U1	Control de par	NonDirectional
TOC Neutro (51N) U1	Actuacion Fallo Fusible	Nada
TOC Neutro (51N) U1	Tipo de Recaida	Instantaneo
TOC Neutro (51N) U1	Bloqueo	Sin Definir
TOC Neutro (51N) U1	Anulacion temporizado	Sin Definir
TOC Neutro (51N) U1	Disparo General	SI
TOC Neutro (51N) U1	Permisos disparos reeng.	254
TOC Neutro (51N) U1	Permiso Reeng(R1 ,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
TOC Neutro (51N) U1	Habilitacion sucesos	SI
TOC Neutro (51N) U2	Habilitacion	NO
TOC Neutro (51N) U2	Actuacion Fallo Fusible	Nada
TOC Neutro (51N) U2	Tipo de Recaida	Instantaneo
TOC Neutro (51N) U2	Bloqueo	Sin Definir

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

TOC Neutro (51N) U2	Permisos disparos reeng.	254
TOC Neutro (51N) U2	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
TOC Neutro (51N) U2	Habilitacion sucesos	SI
TOC Neutro (51N) U3	Habilitacion	NO
TOC Neutro (51N) U3	Actuacion Fallo Fusible	Nada
TOC Neutro (51N) U3	Tipo de Recaida	Instantaneo
TOC Neutro (51N) U3	Bloqueo	Sin Definir
TOC Neutro (51N) U3	Permisos disparos reeng.	254
TOC Neutro (51N) U3	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
TOC Neutro (51N) U3	Habilitacion sucesos	SI
IOC Neutro (50N) U1	Habilitacion	SI
IOC Neutro (50N) U1	Tipo de operacion	Disparo
IOC Neutro (50N) U1	Arranque (A)	8
IOC Neutro (50N) U1	Tiempo fijo (ms)	0
IOC Neutro (50N) U1	Control de par	NonDirectional
IOC Neutro (50N) U1	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Neutro (50N) U1	Bloqueo	Sin Definir
IOC Neutro (50N) U1	Anulacion temporizado	Sin Definir
IOC Neutro (50N) U1	Bloqueo disparo	Sin Definir
IOC Neutro (50N) U1	Disparo General	SI
IOC Neutro (50N) U1	Permisos disparos reeng.	254
IOC Neutro (50N) U1	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Neutro (50N) U1	Habilitacion sucesos	SI
IOC Neutro (50N) U2	Habilitacion	NO
IOC Neutro (50N) U2	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Neutro (50N) U2	Bloqueo	Sin Definir
IOC Neutro (50N) U2	Permisos disparos reeng.	254
IOC Neutro (50N) U2	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Neutro (50N) U2	Habilitacion sucesos	SI
IOC Neutro (50N) U3	Habilitacion	NO
IOC Neutro (50N) U3	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Neutro (50N) U3	Bloqueo	Sin Definir
IOC Neutro (50N) U3	Permisos disparos reeng.	254
IOC Neutro (50N) U3	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Neutro (50N) U3	Habilitacion sucesos	SI
TOC Puesta Tierra(51ES) U1	Habilitacion	NO
TOC Puesta Tierra(51ES) U1	Actuacion Fallo Fusible	Nada
TOC Puesta Tierra(51ES) U1	Tipo de Recaida	Instantaneo
TOC Puesta Tierra(51ES) U1	Bloqueo	Sin Definir
TOC Puesta Tierra(51ES) U1	Permisos disparos reeng.	254
TOC Puesta Tierra(51ES) U1	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
TOC Puesta Tierra(51ES) U1	Habilitacion sucesos	SI
TOC Puesta Tierra(51ES) U2	Habilitacion	NO
TOC Puesta Tierra(51ES) U2	Actuacion Fallo Fusible	Nada
TOC Puesta Tierra(51ES) U2	Tipo de Recaida	Instantaneo

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

TOC Puesta Tierra(51ES) U2	Bloqueo	Sin Definir
TOC Puesta Tierra(51ES) U2	Permisos disparos reeng.	254
TOC Puesta Tierra(51ES) U2	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
TOC Puesta Tierra(51ES) U2	Habilitacion sucesos	SI
TOC Puesta Tierra(51ES) U3	Habilitacion	NO
TOC Puesta Tierra(51ES) U3	Actuacion Fallo Fusible	Nada
TOC Puesta Tierra(51ES) U3	Tipo de Recaida	Instantaneo
TOC Puesta Tierra(51ES) U3	Bloqueo	Sin Definir
TOC Puesta Tierra(51ES) U3	Permisos disparos reeng.	254
TOC Puesta Tierra(51ES) U3	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
TOC Puesta Tierra(51ES) U3	Habilitacion sucesos	SI
IOC Puesta Tierra(50ES) U1	Habilitacion	NO
IOC Puesta Tierra(50ES) U1	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Puesta Tierra(50ES) U1	Bloqueo	Sin Definir
IOC Puesta Tierra(50ES) U1	Permisos disparos reeng.	254
IOC Puesta Tierra(50ES) U1	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Puesta Tierra(50ES) U1	Habilitacion sucesos	SI
IOC Puesta Tierra(50ES) U2	Habilitacion	NO
IOC Puesta Tierra(50ES) U2	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Puesta Tierra(50ES) U2	Bloqueo	Sin Definir
IOC Puesta Tierra(50ES) U2	Permisos disparos reeng.	254
IOC Puesta Tierra(50ES) U2	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Puesta Tierra(50ES) U2	Habilitacion sucesos	SI
IOC Puesta Tierra(50ES) U3	Habilitacion	NO
IOC Puesta Tierra(50ES) U3	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Puesta Tierra(50ES) U3	Bloqueo	Sin Definir
IOC Puesta Tierra(50ES) U3	Permisos disparos reeng.	254
IOC Puesta Tierra(50ES) U3	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Puesta Tierra(50ES) U3	Habilitacion sucesos	SI
TOC Desequilibrio 67TQ U1	Habilitacion	NO
TOC Desequilibrio 67TQ U1	Actuacion Fallo Fusible	Nada
TOC Desequilibrio 67TQ U1	Tipo de Recaida	Instantaneo
TOC Desequilibrio 67TQ U1	Bloqueo	Sin Definir
TOC Desequilibrio 67TQ U1	Permisos disparos reeng.	254
TOC Desequilibrio 67TQ U1	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
TOC Desequilibrio 67TQ U1	Habilitacion sucesos	SI
TOC Desequilibrio 67TQ U2	Habilitacion	NO
TOC Desequilibrio 67TQ U2	Actuacion Fallo Fusible	Nada
TOC Desequilibrio 67TQ U2	Tipo de Recaida	Instantaneo
TOC Desequilibrio 67TQ U2	Bloqueo	Sin Definir
TOC Desequilibrio 67TQ U2	Permisos disparos reeng.	254
TOC Desequilibrio 67TQ U2	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
TOC Desequilibrio 67TQ U2	Habilitacion sucesos	SI
TOC Desequilibrio 67TQ U3	Habilitacion	NO
TOC Desequilibrio 67TQ U3	Actuacion Fallo Fusible	Nada

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

TOC Desequilibrio 67TQ U3	Tipo de Recaida	Instantaneo
TOC Desequilibrio 67TQ U3	Bloqueo	Sin Definir
TOC Desequilibrio 67TQ U3	Permisos disparos reeng.	254
TOC Desequilibrio 67TQ U3	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
TOC Desequilibrio 67TQ U3	Habilitacion sucesos	SI
IOC Desequilibrio 67IQ U1	Habilitacion	NO
IOC Desequilibrio 67IQ U1	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Desequilibrio 67IQ U1	Bloqueo	Sin Definir
IOC Desequilibrio 67IQ U1	Permisos disparos reeng.	254
IOC Desequilibrio 67IQ U1	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Desequilibrio 67IQ U1	Habilitacion sucesos	SI
IOC Desequilibrio 67IQ U2	Habilitacion	NO
IOC Desequilibrio 67IQ U2	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Desequilibrio 67IQ U2	Bloqueo	Sin Definir
IOC Desequilibrio 67IQ U2	Permisos disparos reeng.	254
IOC Desequilibrio 67IQ U2	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Desequilibrio 67IQ U2	Habilitacion sucesos	SI
IOC Desequilibrio 67IQ U3	Habilitacion	NO
IOC Desequilibrio 67IQ U3	Actuacion Fallo Fusible	Nada
IOC Desequilibrio 67IQ U3	Bloqueo	Sin Definir
IOC Desequilibrio 67IQ U3	Permisos disparos reeng.	254
IOC Desequilibrio 67IQ U3	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3-4
IOC Desequilibrio 67IQ U3	Habilitacion sucesos	SI
Fase Abierta	Habilitacion	NO
Fase Abierta	Bloqueo	Sin Definir
Fase Abierta	Permisos disparos reeng.	254
Fase Abierta	Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	NO
Fase Abierta	Habilitacion sucesos	SI
Frenado 2 Armonico Fases	Habilitacion	NO
Frenado 2 Armonico Fases	Habilitacion sucesos	SI
Calle	Habilitacion	NO
Calle	Bloqueo	Sin Definir
Calle	Habilitacion sucesos	SI
Calle dif. Fases	Habilitacion	NO
Calle dif. Fases	Bloqueo	Sin Definir
Calle dif. Fases	Habilitacion sucesos	SI
Calle dif. Neutro	Habilitacion	NO
Calle dif. Neutro	Bloqueo	Sin Definir
Calle dif. Neutro	Habilitacion sucesos	SI
Subintensidad (37) U1	Habilitacion	NO
Subintensidad (37) U1	Bloqueo	Sin Definir
Subintensidad (37) U1	Permisos disparos reeng.	254
Subintensidad (37) U1	Habilitacion sucesos	SI
Subintensidad (37) U2	Habilitacion	NO
Subintensidad (37) U2	Bloqueo	Sin Definir

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Subintensidad (37) U2	Permisos disparos reeng.	254
Subintensidad (37) U2	Habilitacion sucesos	SI
Diferencial de linea	Tipo esquema	2 Terminales
Diferencial de linea	Terminal de referencia	End A
Diferencial de linea	U Nominal Terminal A (kV)	220
Diferencial de linea	U Nominal Terminal B (kV)	220
Diferencial de linea	U Nominal Terminal C (kV)	220
Diferencial de linea	Relacion CT Terminal A	1
Diferencial de linea	Relacion CT Terminal B	1
Diferencial de linea	Relacion CT Terminal C	1
Diferencial de linea	In Terminal A (A)	1 A
Diferencial de linea	In Terminal B (A)	1 A
Diferencial de linea	In Terminal C (A)	1 A
Diferencial de linea	Trafo intermedio	NO
Comunicaciones diferencial	Tipo conexion	<i>Maestro</i>
Comunicaciones diferencial	Puerto 1	<i>Deshabilitado</i>
Comunicaciones diferencial	Velocidad coms 1	<i>128Kb</i>
Comunicaciones diferencial	Terminal remoto 1	<i>End A</i>
Comunicaciones diferencial	Identificador remoto 1	<i>0</i>
Comunicaciones diferencial	Puerto 2	<i>Deshabilitado</i>
Comunicaciones diferencial	Velocidad coms 2	<i>128Kb</i>
Comunicaciones diferencial	Terminal remoto 2	<i>End A</i>
Comunicaciones diferencial	Identificador remoto 2	<i>0</i>
Comunicaciones diferencial	Max desvio tpo propaga(us)	<i>250</i>
Comunicaciones diferencial	Permitir respaldo 21	<i>En fallo coms</i>
Comunicaciones diferencial	Permitir respaldo 67	<i>En fallo coms</i>
Datos Canal 1	Señal 1	<i>Sin Definir</i>
Datos Canal 1	Señal 2	<i>Sin Definir</i>
Datos Canal 1	Señal 3	<i>Sin Definir</i>
Datos Canal 1	Señal 4	<i>Sin Definir</i>
Datos Canal 1	Señal 5	<i>Sin Definir</i>
Datos Canal 1	Señal 6	<i>Sin Definir</i>
Datos Canal 1	Señal 7	<i>Sin Definir</i>
Datos Canal 1	Señal 8	<i>Sin Definir</i>
Datos Canal 1	Señal 9	<i>Sin Definir</i>
Datos Canal 1	Señal 10	<i>Sin Definir</i>
Diferencial instantanea	Habilitacion	NO
Diferencial instantanea	Bloqueo	Sin Definir
Diferencial instantanea	Habilitacion sucesos	SI
Diferencial instantanea	Permiso Reenganche	Reeng. 1-2-3-4
Diferencial Porcentual	Habilitacion	NO
Diferencial Porcentual	Bloqueo	Sin Definir
Diferencial Porcentual	Habilitacion sucesos	SI
Diferencial Porcentual	Permiso Reenganche	Reeng. 1-2-3-4
Diferencial 87LG	Habilitacion	NO

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Diferencial 87LG	Bloqueo	Sin Definir
Diferencial 87LG	Habilitacion sucesos	SI
Diferencial 87LG	Permiso Reenganche	Reeng.1-2-3-4
Supervision Direccional	Habilitacion	SI
Supervision Direccional	Umbral minimo (xTap)	0.2
Supervision Direccional	Angulo unidad direccional	60
Supervision Direccional	Bloqueo	Sin Definir
Supervision Direccional	Habilitacion sucesos	SI
Supervision Dir. 87LG	Habilitacion	NO
Supervision Dir. 87LG	Bloqueo	Sin Definir
Supervision Dir. 87LG	Habilitacion sucesos	SI
Compensacion I capacitiva	Habilitacion	NO
Compensacion I capacitiva	Bloqueo	Sin Definir
Compensacion I capacitiva	Habilitacion sucesos	SI
Bloqueo 2 Armonico Dif	Habilitacion	NO
Bloqueo 2 Armonico Dif	Bloqueo	Sin Definir
Bloqueo 2 Armonico Dif	Habilitacion sucesos	SI
Frenado 2 Armonico Dif	Habilitacion	NO
Frenado 2 Armonico Dif	Bloqueo	Sin Definir
Frenado 2 Armonico Dif	Habilitacion sucesos	SI
Bloqueo cruzado	Habilitacion	NO
Bloqueo cruzado	Bloqueo	Sin Definir
Bloqueo cruzado	Habilitacion sucesos	SI
Funcion 86	Habilitacion	NO
Funcion 86	Bloqueo	Sin Definir
Funcion 86	Habilitacion sucesos	SI
Sobreexcitacion v/f U1	Habilitacion	NO
Sobreexcitacion v/f U1	Tipo de Recaida	Instantaneo
Sobreexcitacion v/f U1	Bloqueo	Sin Definir
Sobreexcitacion v/f U1	Habilitacion sucesos	SI
Sobreexcitacion v/f U2	Habilitacion	NO
Sobreexcitacion v/f U2	Tipo de Recaida	Instantaneo
Sobreexcitacion v/f U2	Bloqueo	Sin Definir
Sobreexcitacion v/f U2	Habilitacion sucesos	SI
Sobreexcitacion 5 armonico	Habilitacion	NO
Sobreexcitacion 5 armonico	Bloqueo	Sin Definir
Sobreexcitacion 5 armonico	Habilitacion sucesos	SI
Bloqueo 2 y 5 Arm U1	Habilitacion	NO
Bloqueo 2 y 5 Arm U1	Bloqueo	Sin Definir
Bloqueo 2 y 5 Arm U1	Habilitacion sucesos	SI
Distancia Zona 1	Direccion zona	Forward Trip
Distancia Zona 1	Angulo caracteristico (°)	68.6
Distancia Zona 1	Disparo General	SI
Distancia Zona 1	Permiso Reenganche	Reeng. 1-2-3-4
Distancia Zona 1	Habilitacion sucesos	SI

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Distancia Zona 1	Habilitacion fase (Ph)	SI
Distancia Zona 1	Caracteristica fase (Ph)	Mho
Distancia Zona 1	Tiempo fase-fase (ms) (Ph)	0
Distancia Zona 1	Alcance mho (Ph)	0.27
Distancia Zona 1	Alcance R (Ph)	7.1
Distancia Zona 1	Alcance X delante (Ph)	0.25
Distancia Zona 1	Alcance X detras (Ph)	0.05
Distancia Zona 1	Angulo blinder R (Ph)	68.6
Distancia Zona 1	Bloqueo unidades fase (Ph)	comunicacion DNP 1[0]
Distancia Zona 1	Habilitacion (Gnd)	SI
Distancia Zona 1	Caracteristica (Gnd)	Cuadrangular
Distancia Zona 1	Tiempo fase-gnd (ms)	0
Distancia Zona 1	Modulo Kn	0.56
Distancia Zona 1	Angulo Kn (°)	16.4
Distancia Zona 1	Modulo Km	0
Distancia Zona 1	Angulo Km (°)	0
Distancia Zona 1	Alcance mho (Gnd)	1.72
Distancia Zona 1	Alcance R (Gnd)	7.1
Distancia Zona 1	Alcance X delante (Gnd)	0.25
Distancia Zona 1	Alcance X detras (Gnd)	0.05
Distancia Zona 1	Angulo blinder R (Gnd)	68.6
Distancia Zona 1	Angulo bascular Gnd (°)	-1
Distancia Zona 1	Tipo basculamiento (Gnd)	Continuo
Distancia Zona 1	Tiempo basculamiento Gnd(ms)	100
Distancia Zona 1	Tipo cuadrangular (Gnd)	10
Distancia Zona 1	Bloqueo unidades tierra	comunicacion DNP 1[0]
Distancia Zona 1	Bloqueo zona	comunicacion DNP 1[0]
Distancia Zona 2	Direccion zona	Forward Trip
Distancia Zona 2	Angulo caracteristico (°)	68.6
Distancia Zona 2	Disparo General	SI
Distancia Zona 2	Permiso Reenganche	Reeng.1-2-3-4
Distancia Zona 2	Habilitacion sucesos	SI
Distancia Zona 2	Habilitacion fase (Ph)	SI
Distancia Zona 2	Caracteristica fase (Ph)	Mho
Distancia Zona 2	Tiempo fase-fase (ms) (Ph)	0
Distancia Zona 2	Alcance mho (Ph)	0.4
Distancia Zona 2	Alcance R (Ph)	12
Distancia Zona 2	Alcance X delante (Ph)	0.37
Distancia Zona 2	Alcance X detras (Ph)	0.05
Distancia Zona 2	Angulo blinder R (Ph)	68.6
Distancia Zona 2	Bloqueo unidades fase (Ph)	comunicacion DNP 1[0]
Distancia Zona 2	Habilitacion (Gnd)	SI
Distancia Zona 2	Caracteristica (Gnd)	Cuadrangular
Distancia Zona 2	Tiempo fase-gnd (ms)	0
Distancia Zona 2	Modulo Kn	0.56

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Distancia Zona 2	Angulo Kn (°)	16.4
Distancia Zona 2	Modulo Km	0
Distancia Zona 2	Angulo Km (°)	0
Distancia Zona 2	Alcance mho (Gnd)	0.4
Distancia Zona 2	Alcance R (Gnd)	12
Distancia Zona 2	Alcance X delante (Gnd)	0.37
Distancia Zona 2	Alcance X detras (Gnd)	0.05
Distancia Zona 2	Angulo blinder R (Gnd)	68.6
Distancia Zona 2	Tipo cuadrangular (Gnd)	10
Distancia Zona 2	Bloqueo unidades tierra	comunicacion DNP 1[0]
Distancia Zona 2	Bloqueo zona	comunicacion DNP 1[0]
Distancia Zona 2	Tipo de Temporizacion	Sin retardo
Distancia Zona 3	Direccion zona	Forward Trip
Distancia Zona 3	Angulo caracteristico (°)	84.2
Distancia Zona 3	Disparo General	SI
Distancia Zona 3	Permiso Reenganche	Reeng.1-2-3-4
Distancia Zona 3	Habilitacion sucesos	SI
Distancia Zona 3	Habilitacion fase (Ph)	NO
Distancia Zona 3	Caracteristica fase (Ph)	Mho y cuadrangular
Distancia Zona 3	Tiempo fase-fase (ms) (Ph)	600
Distancia Zona 3	Alcance mho (Ph)	9.77
Distancia Zona 3	Alcance R (Ph)	7.62
Distancia Zona 3	Alcance X delante (Ph)	9.72
Distancia Zona 3	Alcance X detras (Ph)	0.05
Distancia Zona 3	Angulo blinder R (Ph)	84.2
Distancia Zona 3	Bloqueo unidades fase (Ph)	Sin Definir
Distancia Zona 3	Habilitacion (Gnd)	NO
Distancia Zona 3	Caracteristica (Gnd)	Mho y cuadrangular
Distancia Zona 3	Tiempo fase-gnd (ms)	600
Distancia Zona 3	Modulo Kn	0.54
Distancia Zona 3	Angulo Kn (°)	338
Distancia Zona 3	Modulo Km	0
Distancia Zona 3	Angulo Km (°)	0
Distancia Zona 3	Alcance mho (Gnd)	9.77
Distancia Zona 3	Alcance R (Gnd)	7.62
Distancia Zona 3	Alcance X delante (Gnd)	9.72
Distancia Zona 3	Alcance X detras (Gnd)	0.05
Distancia Zona 3	Angulo blinder R (Gnd)	84.2
Distancia Zona 3	Tipo cuadrangular (Gnd)	Max(10,12)
Distancia Zona 3	Bloqueo unidades tierra	Sin Definir
Distancia Zona 3	Bloqueo zona	Sin Definir
Distancia Zona 3	Tipo de Temporizacion	Sin retardo
Distancia Zona 4	Direccion zona	Reverse Trip
Distancia Zona 4	Angulo caracteristico (°)	84.2
Distancia Zona 4	Disparo General	SI

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Distancia Zona 4	Permiso Reenganche	Reeng.1-2-3-4
Distancia Zona 4	Habilitacion sucesos	SI
Distancia Zona 4	Habilitacion fase (Ph)	NO
Distancia Zona 4	Caracteristica fase (Ph)	Mho y cuadrangular
Distancia Zona 4	Tiempo fase-fase (ms) (Ph)	500
Distancia Zona 4	Alcance mho (Ph)	2.17
Distancia Zona 4	Alcance R (Ph)	7.5
Distancia Zona 4	Alcance X delante (Ph)	0.05
Distancia Zona 4	Alcance X detras (Ph)	2.17
Distancia Zona 4	Angulo blinder R (Ph)	84.2
Distancia Zona 4	Bloqueo unidades fase (Ph)	Sin Definir
Distancia Zona 4	Habilitacion (Gnd)	NO
Distancia Zona 4	Caracteristica (Gnd)	Mho y cuadrangular
Distancia Zona 4	Tiempo fase-gnd (ms)	500
Distancia Zona 4	Modulo Kn	0.54
Distancia Zona 4	Angulo Kn (°)	338
Distancia Zona 4	Modulo Km	0
Distancia Zona 4	Angulo Km (°)	0
Distancia Zona 4	Alcance mho (Gnd)	2.17
Distancia Zona 4	Alcance R (Gnd)	7.5
Distancia Zona 4	Alcance X delante (Gnd)	0.05
Distancia Zona 4	Alcance X detras (Gnd)	2.17
Distancia Zona 4	Angulo blinder R (Gnd)	84.2
Distancia Zona 4	Tipo cuadrangular (Gnd)	Max(10,12)
Distancia Zona 4	Bloqueo unidades tierra	Sin Definir
Distancia Zona 4	Bloqueo zona	Sin Definir
Distancia Zona 4	Tipo de Temporizacion	Sin retardo
Distancia Zona 5	Direccion zona	NonDirectional
Distancia Zona 5	Angulo caracteristico (°)	84.2
Distancia Zona 5	Disparo General	SI
Distancia Zona 5	Permiso Reenganche	Reeng.1-2-3-4
Distancia Zona 5	Habilitacion sucesos	SI
Distancia Zona 5	Habilitacion fase (Ph)	NO
Distancia Zona 5	Caracteristica fase (Ph)	Mho y cuadrangular
Distancia Zona 5	Tiempo fase-fase (ms) (Ph)	800
Distancia Zona 5	Alcance mho (Ph)	11.94
Distancia Zona 5	Alcance R (Ph)	12
Distancia Zona 5	Alcance X delante (Ph)	11.93
Distancia Zona 5	Alcance X detras (Ph)	4.34
Distancia Zona 5	Angulo blinder R (Ph)	84.2
Distancia Zona 5	Bloqueo unidades fase (Ph)	Sin Definir
Distancia Zona 5	Habilitacion (Gnd)	NO
Distancia Zona 5	Caracteristica (Gnd)	Mho y cuadrangular
Distancia Zona 5	Tiempo fase-gnd (ms)	800
Distancia Zona 5	Modulo Kn	0.54

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Distancia Zona 5	Angulo Kn (°)	338
Distancia Zona 5	Modulo Km	0
Distancia Zona 5	Angulo Km (°)	0
Distancia Zona 5	Alcance mho (Gnd)	11.94
Distancia Zona 5	Alcance R (Gnd)	12
Distancia Zona 5	Alcance X delante (Gnd)	11.93
Distancia Zona 5	Alcance X detras (Gnd)	4.34
Distancia Zona 5	Angulo blinder R (Gnd)	84.2
Distancia Zona 5	Tipo cuadrangular (Gnd)	Max(10,12)
Distancia Zona 5	Bloqueo unidades tierra	Sin Definir
Distancia Zona 5	Bloqueo zona	Sin Definir
Distancia Zona 5	Tipo de Temporizacion	Sin retardo
Extension Z1	Habilitacion	NO
Extension Z1	Bloqueo	Sin Definir
Extension Z1	Habilitacion sucesos	SI
Zona rapida	Habilitacion zona 1 rapida	SI
Zona rapida	Habilitacion zona 4 rapida	NO
Zona rapida	Bloqueo zona 1 rapida	Sin Definir
Zona rapida	Bloqueo zona 4 rapida	Sin Definir
Zona rapida	Habilitacion sucesos	SI
Supervision I (fase-fase)	Habilitacion	SI
Supervision I (fase-fase)	Umbral delante (A)	1
Supervision I (fase-fase)	Umbral detras (A)	1
Supervision I (fase-fase)	Bloqueo	Sin Definir
Supervision I (fase-fase)	Habilitacion sucesos	SI
Supervision I (fase-tierra)	Habilitacion	SI
Supervision I (fase-tierra)	Umbral fase delante (A)	1
Supervision I (fase-tierra)	Umbral fase detras (A)	1
Supervision I (fase-tierra)	Umbral neutro delante (A)	1
Supervision I (fase-tierra)	Umbral neutro detras (A)	1
Supervision I (fase-tierra)	Bloqueo	Sin Definir
Supervision I (fase-tierra)	Habilitacion sucesos	SI
Supervision direccional	Habilitacion sucesos	SI
Supervision direccional	Angulo fase-fase (°)	45
Supervision direccional	Amplitud fase-fase (°)	110
Supervision direccional	Angulo fase-tierra (°)	45
Supervision direccional	Amplitud fase-tierra (°)	110
Supervision 21	Habilitacion sucesos	SI
CVT	Habilitacion	NO
CVT	Bloqueo	Sin Definir
CVT	Habilitacion sucesos	SI
Oscilacion de potencia	Habilitacion	NO
Oscilacion de potencia	Bloqueo	Sin Definir
Oscilacion de potencia	Habilitacion sucesos	SI
Imagen Termica Fases (49)	Habilitacion	NO

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Imagen Termica Fases (49)	Bloqueo	Sin Definir
Imagen Termica Fases (49)	Entrada inicializacion	Sin Definir
Imagen Termica Fases (49)	Permisos disparos reeng.	254
Imagen Termica Fases (49)	Almacenar calculo	NO
Imagen Termica Fases (49)	Habilitacion sucesos	SI
Imagen Termica Neutro (49)	Habilitacion	NO
Imagen Termica Neutro (49)	Bloqueo	Sin Definir
Imagen Termica Neutro (49)	Entrada inicializacion	Sin Definir
Imagen Termica Neutro (49)	Permisos disparos reeng.	254
Imagen Termica Neutro (49)	Almacenar calculo	NO
Imagen Termica Neutro (49)	Habilitacion sucesos	SI
TOV Sobretension fase 59T U1	Habilitacion	SI
TOV Sobretension fase 59T U1	Tipo de operacion	Vfase-tierra FUND
TOV Sobretension fase 59T U1	Arranque (V)	70
TOV Sobretension fase 59T U1	Curva caracteristica	IEC Definite Time
TOV Sobretension fase 59T U1	Indice de tiempo	0.5
TOV Sobretension fase 59T U1	Tiempo fijo (ms)	1000
TOV Sobretension fase 59T U1	Bloqueo	Sin Definir
TOV Sobretension fase 59T U1	Disparo General	SI
TOV Sobretension fase 59T U1	Permisos disparos reeng.	254
TOV Sobretension fase 59T U1	Habilitacion sucesos	SI
IOV Sobretension fase 59I U1	Habilitacion	SI
IOV Sobretension fase 59I U1	Tipo de operacion	Vfase-tierra FUND
IOV Sobretension fase 59I U1	Arranque (V)	75
IOV Sobretension fase 59I U1	Tiempo fijo (ms)	0
IOV Sobretension fase 59I U1	Bloqueo	Sin Definir
IOV Sobretension fase 59I U1	Disparo General	SI
IOV Sobretension fase 59I U1	Permisos disparos reeng.	254
IOV Sobretension fase 59I U1	Habilitacion sucesos	SI
IOV Sobretension fase 59I U2	Habilitacion	NO
IOV Sobretension fase 59I U2	Bloqueo	Sin Definir
IOV Sobretension fase 59I U2	Permisos disparos reeng.	254
IOV Sobretension fase 59I U2	Habilitacion sucesos	SI
TOV Sobretension 3V0 59NT U1	Habilitacion	NO
TOV Sobretension 3V0 59NT U1	Bloqueo	Sin Definir
TOV Sobretension 3V0 59NT U1	Permisos disparos reeng.	254
TOV Sobretension 3V0 59NT U1	Habilitacion sucesos	SI
IOV Sobretension 3V0 59NI U1	Habilitacion	NO
IOV Sobretension 3V0 59NI U1	Bloqueo	Sin Definir
IOV Sobretension 3V0 59NI U1	Permisos disparos reeng.	254
IOV Sobretension 3V0 59NI U1	Habilitacion sucesos	SI
TOV Sobretension 3V2 59QT U1	Habilitacion	NO
TOV Sobretension 3V2 59QT U1	Bloqueo	Sin Definir
TOV Sobretension 3V2 59QT U1	Permisos disparos reeng.	254
TOV Sobretension 3V2 59QT U1	Habilitacion sucesos	SI

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

IOV Sobretension 3V2 59QI U1	Habilitacion	NO
IOV Sobretension 3V2 59QI U1	Bloqueo	Sin Definir
IOV Sobretension 3V2 59QI U1	Permisos disparos reeng.	254
IOV Sobretension 3V2 59QI U1	Habilitacion sucesos	SI
TUV Subtension fase 27T U1	Habilitacion	NO
TUV Subtension fase 27T U1	Bloqueo	Sin Definir
TUV Subtension fase 27T U1	Permisos disparos reeng.	254
TUV Subtension fase 27T U1	Habilitacion sucesos	SI
IUV Subtension (27I) U1	Habilitacion	NO
IUV Subtension (27I) U1	Bloqueo	Sin Definir
IUV Subtension (27I) U1	Permisos disparos reeng.	254
IUV Subtension (27I) U1	Habilitacion sucesos	SI
IUV Subtension (27I) U2	Habilitacion	NO
IUV Subtension (27I) U2	Bloqueo	Sin Definir
IUV Subtension (27I) U2	Permisos disparos reeng.	254
IUV Subtension (27I) U2	Habilitacion sucesos	SI
Minima tension U1	Habilitacion	NO
Minima tension U1	Bloqueo	Sin Definir
Minima tension U1	Habilitacion sucesos	SI
Minima tension U2	Habilitacion	NO
Minima tension U2	Bloqueo	Sin Definir
Minima tension U2	Habilitacion sucesos	NO
Generales Proteccion Tension	Retorno sobreV fase (%)	95
Generales Proteccion Tension	Retorno subV fases (%)	105
Generales Proteccion Tension	Retorno 3V2 (%)	95
Generales Proteccion Tension	Retorno 3V0 (%)	95
Unidades Frecuencia (81M/m)	Tension minima (V)	40
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nº ciclos de arranque	3
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nº ciclos de reposicion	2
Unidades Frecuencia (81M/m)	T.Reposicion sobreF.(ms)	40
Unidades Frecuencia (81M/m)	T.Reposicion subF.(ms)	40
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 1. Habilitacion	NO
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 1. Arranque (Hz)	50.1
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 1. Tiempo fijo (ms)	1000
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 1. Tipo funcion	Maximum
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 1. Bloqueo	Sin Definir
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 2. Habilitacion	NO
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 2. Arranque (Hz)	50.2
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 2. Tiempo fijo (ms)	800
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 2. Tipo funcion	Maximum
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 2. Bloqueo	Sin Definir
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 3. Habilitacion	NO
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 3. Arranque (Hz)	50.3
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 3. Tiempo fijo (ms)	700
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 3. Tipo funcion	Maximum

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 3. Bloqueo	Sin Definir
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 4. Habilitacion	NO
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 4. Arranque (Hz)	50.5
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 4. Tiempo fijo (ms)	500
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 4. Tipo funcion	Maximum
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 4. Bloqueo	Sin Definir
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 5. Habilitacion	NO
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 5. Arranque (Hz)	49.9
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 5. Tiempo fijo (ms)	1000
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 5. Tipo funcion	Maximum
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 5. Bloqueo	Sin Definir
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 6. Habilitacion	NO
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 6. Arranque (Hz)	49.8
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 6. Tiempo fijo (ms)	800
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 6. Tipo funcion	Maximum
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 6. Bloqueo	Sin Definir
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 7. Habilitacion	NO
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 7. Arranque (Hz)	49.7
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 7. Tiempo fijo (ms)	700
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 7. Tipo funcion	Maximum
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 7. Bloqueo	Sin Definir
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 8. Habilitacion	NO
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 8. Arranque (Hz)	49.5
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 8. Tiempo fijo (ms)	500
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 8. Tipo funcion	Maximum
Unidades Frecuencia (81M/m)	Nivel 8. Bloqueo	Sin Definir
Unidades Frecuencia (81M/m)	Disparo General	SI
Unidades Frecuencia (81M/m)	Permisos disparos reeng.	254
Unidades Frecuencia (81M/m)	Habilitacion sucesos	SI
Derivada Frecuencia (81R)	Habilitacion	NO
Derivada Frecuencia (81R)	Bloqueo	Sin Definir
Derivada Frecuencia (81R)	Permisos disparos reeng.	254
Derivada Frecuencia (81R)	Habilitacion sucesos	SI
Minima Potencia P	Habilitacion	NO
Minima Potencia P	Bloqueo	Sin Definir
Minima Potencia P	Permisos disparos reeng.	254
Minima Potencia P	Habilitacion sucesos	SI
Maxima P - Nivel 1	Habilitacion	NO
Maxima P - Nivel 1	Bloqueo	Sin Definir
Maxima P - Nivel 1	Permisos disparos reeng.	254
Maxima P - Nivel 1	Habilitacion sucesos	SI
Maxima P - Nivel 2	Habilitacion	NO
Maxima P - Nivel 2	Bloqueo	Sin Definir
Maxima P - Nivel 2	Permisos disparos reeng.	254
Maxima P - Nivel 2	Habilitacion sucesos	SI

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Inversion P- Nivel 1	Habilitacion	NO
Inversion P- Nivel 1	Bloqueo	Sin Definir
Inversion P- Nivel 1	Permisos disparos reeng.	254
Inversion P- Nivel 1	Habilitacion sucesos	SI
Inversion P- Nivel 2	Habilitacion	NO
Inversion P- Nivel 2	Bloqueo	Sin Definir
Inversion P- Nivel 2	Permisos disparos reeng.	254
Inversion P- Nivel 2	Habilitacion sucesos	SI
Inversion Q- Nivel 1	Habilitacion	NO
Inversion Q- Nivel 1	Bloqueo	Sin Definir
Inversion Q- Nivel 1	Permisos disparos reeng.	254
Inversion Q- Nivel 1	Habilitacion sucesos	SI
Inversion Q- Nivel 2	Habilitacion	NO
Inversion Q- Nivel 2	Bloqueo	Sin Definir
Inversion Q- Nivel 2	Permisos disparos reeng.	254
Inversion Q- Nivel 2	Habilitacion sucesos	SI
Minima S	Habilitacion	NO
Minima S	Bloqueo	Sin Definir
Minima S	Permisos disparos reeng.	254
Minima S	Habilitacion sucesos	SI
Maxima S - Nivel 1	Habilitacion	NO
Maxima S - Nivel 1	Bloqueo	Sin Definir
Maxima S - Nivel 1	Permisos disparos reeng.	254
Maxima S - Nivel 1	Habilitacion sucesos	SI
Maxima S - Nivel 2	Habilitacion	NO
Maxima S - Nivel 2	Bloqueo	Sin Definir
Maxima S - Nivel 2	Permisos disparos reeng.	254
Maxima S - Nivel 2	Habilitacion sucesos	SI
Umbral Reposicion Potencia	Umbral reposicion P (%)	5
Umbral Reposicion Potencia	Umbral reposicion Q (%)	5
Umbral Reposicion Potencia	Umbral reposicion S (%)	5
Zona Carga	Habilitacion	NO
Zona Carga	Bloqueo	Sin Definir
Zona Carga	Habilitacion sucesos	SI
Cierre sobre falta	Habilitacion	NO
Cierre sobre falta	Bloqueo	Sin Definir
Cierre sobre falta	Permisos disparos reeng.	133
Cierre sobre falta	Permiso Reeng(R1 ,R2,R3,R4)	NO
Cierre sobre falta	Habilitacion sucesos	SI
Fallo Fusible	Habilitacion	NO
Fallo Fusible	Bloqueo	Sin Definir
Fallo Fusible	Entrada FF (lado B sinc1)	Sin Definir
Fallo Fusible	Entrada FF (lado B sinc2)	Sin Definir
Fallo Fusible	Habilitacion sucesos	SI
Fallo Fusible	Minimo I1/Inom (%)	5

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Tierra Restringida	Habilitacion	NO
Tierra Restringida	Bloqueo	Sin Definir
Tierra Restringida	Permisos disparos reeng.	254
Tierra Restringida	Habilitacion sucesos	SI
Discordancia Polos 52	Habilitacion	NO
Discordancia Polos 52	Bloqueo	Sin Definir
Discordancia Polos 52	Habilitacion sucesos	SI
Discordancia Polos 52-2	Habilitacion	NO
Discordancia Polos 52-2	Bloqueo	Sin Definir
Discordancia Polos 52-2	Habilitacion sucesos	SI
Fallo interruptor 1 por ED	Tiempo fallo apertura (ms)	1000
Fallo interruptor 1 por ED	Tiempo fallo cierre (ms)	1000
Fallo interruptor 1 por ED	Habilitacion sucesos	SI
Fallo interruptor 2 por ED	Tiempo fallo apertura (ms)	1000
Fallo interruptor 2 por ED	Tiempo fallo cierre (ms)	1000
Fallo interruptor 2 por ED	Habilitacion sucesos	SI
Fallo interruptor Br1	Habilitacion	NO
Fallo interruptor Br1	Bloqueo	Sin Definir
Fallo interruptor Br1	Habilitacion sucesos	SI
Fallo interruptor Br1	Supervision 52	NO
Fallo interruptor Br2	Habilitacion	NO
Fallo interruptor Br2	Bloqueo	Sin Definir
Fallo interruptor Br2	Habilitacion sucesos	SI
Fallo interruptor Br2	Supervision 52	NO
50BF Carga Baja Br1	Habilitacion	NO
50BF Carga Baja Br1	Bloqueo	Sin Definir
50BF Carga Baja Br1	Habilitacion sucesos	SI
50BF Carga Baja Br1	Supervision 52	NO
50BF Carga Baja Br1	Supervision por intensidad	NO
50BF Carga Baja Br1	Supervision inicio	NO
50BF2 Carga Baja Br2	Habilitacion	NO
50BF2 Carga Baja Br2	Bloqueo	Sin Definir
50BF2 Carga Baja Br2	Habilitacion sucesos	SI
50BF2 Carga Baja Br2	Supervision 52	NO
50BF2 Carga Baja Br2	Supervision por intensidad	NO
50BF2 Carga Baja Br2	Supervision inicio	NO
Disparo Monofasico	Habilitacion	NO
Disparo Monofasico	Habilitacion sucesos	SI
Teleproteccion (Z)	Tipo de esquema	Sobrealcance POTT
Teleproteccion (Z)	Tiempo recaida RTP (ms)	0
Teleproteccion (Z)	Tiempo bloqueo (ms)	30
Teleproteccion (Z)	Tiempo minimo PSG (ms)	100
Teleproteccion (Z)	Tiempo maximo PSG (ms)	160
Teleproteccion (Z)	Tiempo reposicion PSG (ms)	200
Teleproteccion (Z)	Habilitacion ECO	NO

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Teleproteccion (Z)	Tiempo pulso ECO (ms)	50
Teleproteccion (Z)	Tiempo bloqueo ECO (ms)	100
Teleproteccion (Z)	Tiempo activacion ECO (ms)	40
Teleproteccion (Z)	Bloqueo direccion inversa	NO
Teleproteccion (Z)	Tpo. Bloq. dir.inversa(ms)	200
Teleproteccion (Z)	Alimentacion debil	NO
Teleproteccion (Z)	Umbral alimentacion debil(V)	10
Teleproteccion (Z)	RTPE_21 linea 1	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	RTPE_21 linea 2	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	RPSG_21 linea 1	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	RPSG_21 linea 2	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	Bloqueo disparo TP	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	Bloqueo ETP	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	Arranque ECO	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	Bloqueo ECO	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	Unid permisivas Z (1 bit)	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	Unid a bloqueos Z (1 bit)	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	Bloqueo alimentacion debil	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	Habilitacion sucesos	SI
Teleproteccion (Z)	Permiso reenganche	Reeng. 1-2-3-4
Teleproteccion (Z)	Tiempo retardo ETP (ms)	0
Teleproteccion (Z)	Teleproteccion segregada	No - 1 bit
Teleproteccion (Z)	RTPE_21 linea 1A	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	RTPE_21 linea 1B	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	RTPE_21 linea 1C	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	RTPE_21 linea 2A	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	RTPE_21 linea 2B	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	RTPE_21 linea 2C	Sin Definir
Teleproteccion (Z)	Unid permisivas Z (3 bits)	Predefined
Teleproteccion (Z)	Unid bloqueo Z (3 bits)	Predefined
Teleproteccion (67)	Tipo de esquema	Escalonado
Teleproteccion (67)	Tiempo recaida RTP (ms)	0
Teleproteccion (67)	Tiempo bloqueo (ms)	30
Teleproteccion (67)	Tiempo minimo PSG (ms)	100
Teleproteccion (67)	Tiempo maximo PSG (ms)	160
Teleproteccion (67)	Tiempo reposicion PSG (ms)	200
Teleproteccion (67)	Habilitacion ECO	NO
Teleproteccion (67)	Tiempo pulso ECO (ms)	50
Teleproteccion (67)	Tiempo bloqueo ECO (ms)	100
Teleproteccion (67)	Tiempo activacion ECO (ms)	40
Teleproteccion (67)	Bloqueo direccion inversa	NO
Teleproteccion (67)	Tpo. Bloq. dir.inversa(ms)	200
Teleproteccion (67)	Alimentacion debil	NO
Teleproteccion (67)	Umbral alimentacion debil(V)	10
Teleproteccion (67)	RTPE_67NQ1 linea 1	Sin Definir

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Teleproteccion (67)	RTPE_67NQ1 linea 2	Sin Definir
Teleproteccion (67)	RPSG_67NQ1 linea 1	Sin Definir
Teleproteccion (67)	RPSG_67NQ1 linea 2	Sin Definir
Teleproteccion (67)	Bloqueo disparo TP	Sin Definir
Teleproteccion (67)	Bloqueo ETP	Sin Definir
Teleproteccion (67)	Arranque ECO	Sin Definir
Teleproteccion (67)	Bloqueo ECO	Sin Definir
Teleproteccion (67)	Unidades permisivas 67NQ	Sin Definir
Teleproteccion (67)	Unidades a bloqueos 67NQ	Sin Definir
Teleproteccion (67)	Bloqueo alimentacion debil	Sin Definir
Teleproteccion (67)	Disparo General	SI
Teleproteccion (67)	Permisos disparos reeng.	254
Teleproteccion (67)	Habilitacion sucesos	SI
Teleproteccion (67)	Permiso reenganche	Reeng. 1-2-3-4
Teleproteccion (67)	Tiempo retardo ETP (ms)	0
Esquema Disparo Directo	Habilitacion	NO
Esquema Disparo Directo	Habilitacion sucesos	SI
Esquema Disparo Directo	Permiso Reenganche	Reeng. 1-2-3-4
Disparos Externos	Disparo externo polo A	Sin Definir
Disparos Externos	Disparo externo polo B	Sin Definir
Disparos Externos	Disparo externo polo C	Sin Definir
Disparos Externos	Disparo externo tripolar	Sin Definir
Disparos Externos	Habilitacion sucesos	SI
Disparos Externos	Disparo General	SI
Disparos Externos	Permiso Reenganche	Reeng. 1-2-3-4
Localizador	Habilitacion	NO
Localizador	$Y1(1/\text{Ohm p.u. long.}) * 10e-9$	0
Localizador	$Y0(1/\text{Ohm p.u. long.}) * 10e-9$	0
Localizador	Z1 Fuente remota (Ohm)	20000
Localizador	Z1 Fuente remota Arg. (°)	45
Localizador	Z1eq Paralelo (Ohm)	20000
Localizador	Z1eq Paralelo Arg. (°)	45
Localizador	Tiempo mantenimiento (s)	7200
Localizador	Medida permanente	SI
Localizador	ZOM mutua (Ohm p.u.long)	0.001
Localizador	ZOM mutua Arg. (°)	15
Localizador	Habilitacion sucesos	SI
Reenganchador Generales (79)	Reenganchador en servicio	NO
Reenganchador Generales (79)	Habilitacion sucesos	SI
Reenganchador Superv. VRef	Habilitacion	NO
Reenganchador Superv. VRef	Habilitacion sucesos	SI
Supervision Sincronismo	Tipo de sincronismo	Interno
Supervision Sincronismo	Superv. Reeng.1 trifasico	NO
Supervision Sincronismo	Supervi. resto reenganche	NO
Supervision Sincronismo	Tpo. espera sincronismo(s)	1

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Supervision Sincronismo	Habilitacion sucesos	SI
Supervision Sincronismo	Permiso sincronismo exter.	Sin Definir
Bloqueo por Circuito Disparo	Bloqueo con fallo bobinas	NO
Reenganchador Interruptor 2	Seleccion 2 interruptores	NO
Reenganchador Interruptor 2	Secuencia de cierre	Brk1
Reenganchador Interruptor 2	Tiempo de secuencia (ms)	50
Reenganchador Interruptor 2	Bloqueo fallo cierre 52_1	NO
Reenganchador Interruptor 2	Bloqueo fallo cierre 52_2	NO
Reenganchador Interruptor 2	Permiso 52_1 si 2 bloqueado	NO
Reenganchador Interruptor 2	Permiso 52_2 si 1 bloqueado	NO
Reenganchador Interruptor 2	Bloqueo de reenganche 52_1	Sin Definir
Reenganchador Interruptor 2	Bloqueo de reenganche 52_2	Sin Definir
Reenganchador Interruptor 2	Habilitacion sucesos	SI
Sincronismo	Habilitacion	NO
Sincronismo	Bloqueo	Sin Definir
Sincronismo	Habilitacion sucesos	SI
Sincronismo 52-2	Habilitacion	NO
Sincronismo 52-2	Bloqueo	Sin Definir
Sincronismo 52-2	Señal Fallo Fusible	Sin Definir
Sincronismo 52-2	Habilitacion sucesos	SI
Acoplamiento Interruptor 1	Habilitacion	NO
Acoplamiento Interruptor 1	Habilitacion sucesos	SI
Acoplamiento Interruptor 2	Habilitacion	NO
Acoplamiento Interruptor 2	Habilitacion sucesos	SI
Estado Interruptor	Tipo configuracion	<i>Simple</i>
Estado Interruptor	Deteccion Estado 52	<i>o 2 Eds.Estado general</i>
Estado Interruptor	Tiempo fallo polo (ms)	<i>1000</i>
Estado Interruptor	Estado 52a general	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Estado 52a fase A	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Estado 52a fase B	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Estado 52a fase C	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Estado 52b general	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Estado 52b fase A	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Estado 52b fase B	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Estado 52b fase C	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Bloqueo apertura 52	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Bloqueo cierre 52	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Orden apertura interruptor	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Orden cierre interruptor	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Bloqueado 52 general	<i>Sin Definir</i>
Estado Interruptor	Sellado disparo	<i>SI</i>
Estado Interruptor	Sellado cierre	<i>NO</i>
Estado Interruptor	Habilitacion sucesos	<i>SI</i>
Estado Interruptor	Supervision 52	<i>SI</i>
Estado Interruptor	Tpo. espera sincronismo(s)	<i>0</i>

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Estado Interruptor	Supervision sincronismo	NO
Estado Interruptor	Tipo de sincronismo	Interno
Estado Interruptor	Permiso sincronismo exter.	Sin Definir
Estado Interruptor	Tpo. min. disparo general (ms)	0
Estado Interruptor 2	Deteccion Estado 52	o 2 Eds.Estado general
Estado Interruptor 2	Tiempo fallo polo (ms)	1000
Estado Interruptor 2	Estado 52a general	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Estado 52a fase A	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Estado 52a fase B	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Estado 52a fase C	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Estado 52b general	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Estado 52b fase A	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Estado 52b fase B	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Estado 52b fase C	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Bloqueo apertura 52	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Bloqueo cierre 52	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Orden apertura interruptor	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Orden cierre interruptor	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Bloqueado 52 general	Sin Definir
Estado Interruptor 2	Sellado disparo	NO
Estado Interruptor 2	Sellado cierre	NO
Estado Interruptor 2	Habilitacion sucesos	NO
Estado Interruptor 2	Supervision 52	SI
Estado Interruptor 2	Tpo. espera sincronismo(s)	0
Estado Interruptor 2	Supervision sincronismo	NO
Estado Interruptor 2	Tipo de sincronismo	Interno
Estado Interruptor 2	Permiso sincronismo exter.	Sin Definir
Supervision Circuitos 1	Habilitacion bobina disparo	NO
Supervision Circuitos 1	Habilitacion sucesos	SI
Supervision Circuitos 2	Habilitacion bobina disparo	NO
Supervision Circuitos 2	Habilitacion sucesos	SI
Supervision operacion 52	Tipo de ki2	K12
Supervision operacion 52	Tiempo ki2 (ms)	30
Supervision operacion 52	Valor Alarma suma ki2	65000
Supervision operacion 52	Valor inicial suma ki2	0
Supervision operacion 52	Vent.T. Exc.nº disparos(m)	1
Supervision operacion 52	Excesivo numero disparos	100
Supervision operacion 52	T. apertura mecanica (ms)	1000
Supervision operacion 52	T. cierre mecanico (ms)	1000
Supervision operacion 52	T. apertura electrica (ms)	1000
Supervision operacion 52	T. cierre electrico (ms)	1000
Supervision operacion 52	T. inactividad (dias)	1000
Supervision operacion 52	T. dispersion apertura(ms)	1000
Supervision operacion 52	T. dispersion cierre (ms)	1000
Supervision operacion 52	Habilitacion sucesos	SI

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Supervision operacion 52-2	Tipo de ki2	K12
Supervision operacion 52-2	Tiempo ki2 (ms)	100
Supervision operacion 52-2	Valor Alarma suma ki2	65000
Supervision operacion 52-2	Valor inicial suma ki2	0
Supervision operacion 52-2	Vent.T. Exc.nº disparos(m)	1
Supervision operacion 52-2	Excesivo numero disparos	100
Supervision operacion 52-2	T. apertura mecanica (ms)	1000
Supervision operacion 52-2	T. cierre mecanico (ms)	1000
Supervision operacion 52-2	T. apertura electrica (ms)	1000
Supervision operacion 52-2	T. cierre electrico (ms)	1000
Supervision operacion 52-2	T. inactividad (dias)	1000
Supervision operacion 52-2	T. dispersion apertura(ms)	1000
Supervision operacion 52-2	T. dispersion cierre (ms)	1000
Supervision operacion 52-2	Habilitacion sucesos	SI
Detector Polo Abierto	Habilitacion	NO
Detector Polo Abierto	Bloqueo	Sin Definir
Detector Polo Abierto	Habilitacion sucesos	NO
Seccionador	Tipo Seccionador	o 2 Eds.Estado general
Seccionador	Estado 89a general	Sin Definir
Seccionador	Estado 89a fase A	Sin Definir
Seccionador	Estado 89a fase B	Sin Definir
Seccionador	Estado 89a fase C	Sin Definir
Seccionador	Estado 89b general	Sin Definir
Seccionador	Estado 89b fase A	Sin Definir
Seccionador	Estado 89b fase B	Sin Definir
Seccionador	Estado 89b fase C	Sin Definir
Seccionador	Habilitacion sucesos	SI
Seccionador	Tiempo fallo 89 (ms)	1000
Seccionador	Supervision 89	SI
Config General Nombres	Nombre de instalacion	0
Config General Nombres	Nombre corto instalacion	0
Config General Nombres	Nombre de rele	0
Config General Nombres	Nombre corto de rele	0
Config General Nombres	Nombre de interruptor 1	0
Config General Nombres	Nombre de interruptor 2	0
Informacion LPHD	Habilitacion sucesos	SI
Informacion LPHD	Modo test	NO
Informacion LPHD	Señal modo test	Sin Definir
Informacion LPHD	SV modo test	NO
GGIO Dir.1	Habilitacion sucesos	SI
GGIO Dir.1	Tiempo oscilacion ED (s)	1
GGIO Dir.1	Numero cambios	0
GGIO Dir.1	Tiempo Entrada 01 (ms) - (GGIO1.Entrada digital 1)	0
GGIO Dir.1	Tipo Entrada 01 - (GGIO1.Entrada digital 1)	NA
GGIO Dir.1	Tiempo Entrada 02 (ms) - (GGIO1.Entrada digital 2)	0

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

GGIO Dir.1	Tipo Entrada 02 - (GGIO1.Entrada digital 2)	NA
GGIO Dir.1	Tiempo Entrada 03 (ms) - (GGIO1.Entrada digital 3)	0
GGIO Dir.1	Tipo Entrada 03 - (GGIO1.Entrada digital 3)	NA
GGIO Dir.1	Tiempo Entrada 04 (ms) - (GGIO1.Entrada digital 4)	0
GGIO Dir.1	Tipo Entrada 04 - (GGIO1.Entrada digital 4)	NA
GGIO Dir.1	Tiempo Entrada 05 (ms) - (GGIO1.Entrada digital 5)	0
GGIO Dir.1	Tipo Entrada 05 - (GGIO1.Entrada digital 5)	NA
GGIO Dir.1	Tiempo Entrada 06 (ms) - (GGIO1.Entrada digital 6)	0
GGIO Dir.1	Tipo Entrada 06 - (GGIO1.Entrada digital 6)	NA
GGIO Dir.1	Asignacion Salida 01 - (GGIO1.Salida digital 1)	Sin Definir
GGIO Dir.1	Tpo. minimo Salida 01 (ms) - (GGIO1.Salida digital 1)	0
GGIO Dir.1	Tipo Salida 01 - (GGIO1.Salida digital 1)	Unlatched
GGIO Dir.1	Asignacion Salida 02 - (GGIO1.Salida digital 2)	Sin Definir
GGIO Dir.1	Tpo. minimo Salida 02 (ms) - (GGIO1.Salida digital 2)	0
GGIO Dir.1	Tipo Salida 02 - (GGIO1.Salida digital 2)	Unlatched
GGIO Dir.1	Asignacion Salida 03 - (GGIO1.Salida digital 3)	Sin Definir
GGIO Dir.1	Tpo. minimo Salida 03 (ms) - (GGIO1.Salida digital 3)	0
GGIO Dir.1	Tipo Salida 03 - (GGIO1.Salida digital 3)	Unlatched
GGIO Dir.1	Asignacion Salida 04 - (GGIO1.Salida digital 4)	Sin Definir
GGIO Dir.1	Tpo. minimo Salida 04 (ms) - (GGIO1.Salida digital 4)	0
GGIO Dir.1	Tipo Salida 04 - (GGIO1.Salida digital 4)	Unlatched
GGIO Dir.2	Habilitacion sucesos	SI
GGIO Dir.3	Habilitacion sucesos	SI
GGIO Dir.4	Habilitacion sucesos	SI
GGIO Dir.5	Habilitacion sucesos	SI
GGIO Dir.6	Habilitacion sucesos	SI
GGIO Dir.7	Habilitacion sucesos	SI
Configuracion Leds	Reposicion de Leds	Sin Definir
Configuracion Leds	Asignacion Led 1	Arranque general
Configuracion Leds	Tipo Led 1	Ninguno
Configuracion Leds	Asignacion Led 2	Disparo general
Configuracion Leds	Tipo Led 2	Ninguno
Configuracion Leds	Asignacion Led 3	Disparo general polo A
Configuracion Leds	Tipo Led 3	Ninguno
Configuracion Leds	Asignacion Led 4	Disparo general polo B
Configuracion Leds	Tipo Led 4	Ninguno
Configuracion Leds	Asignacion Led 5	Disparo general polo C
Configuracion Leds	Tipo Led 5	Ninguno
Configuracion Leds	Asignacion Led 6	Logica proteccion 12
Configuracion Leds	Tipo Led 6	Ninguno
Configuracion Leds	Asignacion Led 7	Logica proteccion 13
Configuracion Leds	Tipo Led 7	Ninguno
Configuracion Leds	Asignacion Led 8	Logica proteccion 14
Configuracion Leds	Tipo Led 8	Ninguno
Configuracion Leds	Asignacion Led 9	Disparo tierra restringida

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Configuracion Leds	Tipo Led 9	<i>Ninguno</i>
Configuracion Leds	Asignacion Led 10	<i>Logica proteccion 1</i>
Configuracion Leds	Tipo Led 10	<i>Ninguno</i>
Configuracion Leds	Asignacion Led 11	<i>Logica proteccion 2</i>
Configuracion Leds	Tipo Led 11	<i>Ninguno</i>
Configuracion Leds	Asignacion Led 12	<i>Disparo definitivo</i>
Configuracion Leds	Tipo Led 12	<i>Ninguno</i>
Configuracion Leds	Asignacion Led 13	<i>enganchador bloqueado</i>
Configuracion Leds	Tipo Led 13	<i>Ninguno</i>
Configuracion Leds	Asignacion Led 14	<i>Ciclo en curso</i>
Configuracion Leds	Tipo Led 14	<i>Ninguno</i>
Configuracion Leds	Asignacion Led 15	<i>Arranque fallo de fusible</i>
Configuracion Leds	Tipo Led 15	<i>Ninguno</i>
Configuracion Leds	Asignacion Led 16	<i>Disparo Z1</i>
Configuracion Leds	Tipo Led 16	<i>Ninguno</i>
Configuracion Leds	Asignacion Led 17	<i>Disparo Z2</i>
Configuracion Leds	Tipo Led 17	<i>Ninguno</i>
Configuracion Leds	Asignacion Led 18	<i>Disparo Z3</i>
Configuracion Leds	Tipo Led 18	<i>Ninguno</i>
Configuracion Leds	Asignacion Led 19	<i>Disparo Z4</i>
Configuracion Leds	Tipo Led 19	<i>Ninguno</i>
Supervision sincronizacion	Offset Local-UTC (min)	<i>60</i>
Supervision sincronizacion	Hab Cambio verano/invierno	<i>SI</i>
Supervision sincronizacion	Pauta Calendario Verano	<i>Ultimo del mes</i>
Supervision sincronizacion	Dia Semana Verano	<i>Domingo</i>
Supervision sincronizacion	Mes Verano	<i>Marzo</i>
Supervision sincronizacion	Dia Verano	<i>1</i>
Supervision sincronizacion	Hora Verano	<i>2</i>
Supervision sincronizacion	Minuto Verano	<i>0</i>
Supervision sincronizacion	Pauta Calendario Invierno	<i>Ultimo del mes</i>
Supervision sincronizacion	Dia Semana Invierno	<i>Domingo</i>
Supervision sincronizacion	Mes Invierno	<i>Octubre</i>
Supervision sincronizacion	Dia Invierno	<i>1</i>
Supervision sincronizacion	Hora Invierno	<i>3</i>
Supervision sincronizacion	Minuto Invierno	<i>0</i>
Supervision sincronizacion	Habilitacion sucesos	<i>SI</i>
Supervision sincronizacion	Tiempo NO sincronizado (min)	<i>2</i>
Configuracion SNTP	Fuente sincronizacion principal	<i>0.0.0.0</i>
Configuracion SNTP	Fuente sincronizacion secundaria	<i>0.0.0.0</i>
Configuracion SNTP	Gateway sincronizacion principal	<i>Default</i>
Configuracion SNTP	Gateway sincronizacion secundaria	<i>Default</i>
Configuracion SNTP	T. NO sincronizado SNTP(min)	<i>2</i>
Configuracion SNTP	Periodo Polling a servidores SNTP (seg)	<i>60</i>
Configuracion SNTP	Tiempo espera respuesta servidor SNTP a peticion Unicas	<i>5</i>
Configuracion SNTP	Numero reintentos	<i>3</i>

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Configuracion Sntp	Interfaz de sincronizacion PTP	<i>Eth1</i>
Configuracion Sntp	Mecanismo de retardo PTP	<i>P2P</i>
Bloqueo ED por ausencia Vaux	Habilitacion	<i>NO</i>
Bloqueo ED por ausencia Vaux	Habilitacion sucesos	<i>SI</i>
Bloqueo ED por ausencia Vaux	Fuente	<i>FA1</i>
Supervision Alimentacion	Habilitacion	<i>NO</i>
Supervision Alimentacion	Habilitacion sucesos	<i>SI</i>
Supervision Alimentacion 2	Habilitacion	<i>NO</i>
Supervision Alimentacion 2	Habilitacion sucesos	<i>SI</i>
Supervision Temperatura	Habilitacion	<i>SI</i>
Supervision Temperatura	Umbral minimo (°C)	<i>-10</i>
Supervision Temperatura	Umbral maximo (°C)	<i>80</i>
Supervision Temperatura	Habilitacion sucesos	<i>SI</i>
Historico Medidas	Ventana media (min)	<i>5</i>
Historico Medidas	Intervalo registro (min)	<i>15</i>
Historico Medidas	Hora inicio	<i>0</i>
Historico Medidas	Hora fin	<i>23</i>
Historico Medidas	Mascara inhabilitada	<i>SI</i>
Historico Medidas	Seleccionar domingo	<i>SI</i>
Historico Medidas	Seleccionar lunes	<i>SI</i>
Historico Medidas	Seleccionar martes	<i>SI</i>
Historico Medidas	Seleccionar miercoles	<i>SI</i>
Historico Medidas	Seleccionar jueves	<i>SI</i>
Historico Medidas	Seleccionar viernes	<i>SI</i>
Historico Medidas	Seleccionar sabado	<i>SI</i>
Historico Medidas	Modo registro	<i>Standard</i>
Configuracion Oscilografia	Duracion oscilo (ciclos)	<i>50</i>
Configuracion Oscilografia	Duracion prefalta (ciclos)	<i>10</i>
Configuracion Oscilografia	Numero de muestras /ciclo	<i>1 of 6</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 01	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 01	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 02	<i>Disparo general</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 02	<i>SI</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 03	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 03	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 04	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 04	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 05	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 05	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 06	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 06	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 07	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 07	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 08	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 08	<i>NO</i>

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 09	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 09	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 10	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 10	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 11	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 11	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 12	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 12	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 13	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 13	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 14	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 14	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 15	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 15	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 16	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 16	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 17	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 17	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 18	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 18	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 19	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 19	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 20	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 20	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 21	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 21	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 22	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 22	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 23	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 23	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 24	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 24	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 25	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 25	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 26	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 26	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 27	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 27	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 28	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 28	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 29	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 29	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 30	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 30	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 31	<i>Sin Definir</i>

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 31	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 32	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 32	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 33	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 33	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 34	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 34	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 35	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 35	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 36	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 36	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 37	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 37	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 38	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 38	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 39	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 39	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 40	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 40	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 41	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 41	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 42	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 42	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 43	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 43	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 44	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 44	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 45	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 45	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 46	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 46	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 47	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 47	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 48	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 48	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 49	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 49	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 50	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 50	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 51	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 51	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 52	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 52	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 53	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 53	NO

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 54	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 54	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 55	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 55	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 56	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 56	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 57	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 57	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 58	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 58	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 59	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 59	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 60	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 60	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 61	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 61	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 62	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 62	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 63	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 63	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 64	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 64	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 65	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 65	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 66	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 66	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 67	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 67	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 68	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 68	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 69	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 69	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 70	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 70	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 71	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 71	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 72	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 72	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 73	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 73	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 74	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 74	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 75	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 75	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 76	<i>Sin Definir</i>

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 76	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 77	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 77	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 78	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 78	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 79	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 79	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 80	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 80	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 81	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 81	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 82	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 82	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 83	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 83	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 84	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 84	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 85	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 85	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 86	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 86	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 87	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 87	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 88	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 88	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 89	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 89	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 90	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 90	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 91	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 91	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 92	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 92	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 93	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 93	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 94	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 94	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 95	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 95	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 96	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 96	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 97	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 97	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 98	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 98	NO

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 99	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 99	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 100	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 100	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Modo continuo	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 101	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 101	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 102	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 102	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 103	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 103	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 104	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 104	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 105	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 105	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 106	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 106	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 107	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 107	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 108	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 108	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 109	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 109	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 110	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 110	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 111	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 111	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 112	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 112	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 113	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 113	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 114	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 114	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 115	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 115	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 116	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 116	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 117	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 117	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 118	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 118	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 119	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 119	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 120	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 120	<i>NO</i>

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 121	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 121	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 122	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 122	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 123	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 123	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 124	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 124	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 125	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 125	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 126	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 126	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 127	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 127	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 128	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 128	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 129	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 129	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 130	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 130	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 131	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 131	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 132	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 132	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 133	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 133	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 134	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 134	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 135	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 135	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 136	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 136	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 137	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 137	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 138	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 138	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 139	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 139	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 140	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 140	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 141	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 141	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 142	<i>Sin Definir</i>
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 142	<i>NO</i>
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 143	<i>Sin Definir</i>

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 143	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 144	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 144	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 145	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 145	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 146	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 146	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 147	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 147	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 148	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 148	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 149	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 149	NO
Configuracion Oscilografia	Señal registrada oscilo 150	Sin Definir
Configuracion Oscilografia	Señal Trigger 150	NO
Mascaras Sucesos	Mascara DI1	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DI2	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DI3	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DI4	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DI5	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DI6	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DI7	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DI8	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DI9	4294967295
Mascaras Sucesos	Arranques temporizados	4294967295
Mascaras Sucesos	Disparos temporizados	4294967295
Mascaras Sucesos	Arranques instantaneos (I)	4294967295
Mascaras Sucesos	Arranques instantaneos(II)	4294967295
Mascaras Sucesos	Disparos instantaneos (I)	4294967295
Mascaras Sucesos	Disparos instantaneos (II)	4294967295
Mascaras Sucesos	Funciones supervision	4294967295
Mascaras Sucesos	Direccional	4294967295
Mascaras Sucesos	Frecuencia	4294967295
Mascaras Sucesos	Potencia	4294967295
Mascaras Sucesos	Funciones intensidad	4294967295
Mascaras Sucesos	Arranque/Disparo General	4294967295
Mascaras Sucesos	Estado 52	4294967295
Mascaras Sucesos	Teleproteccion 67NQ	4294967295
Mascaras Sucesos	Fallo Interruptor	4294967295
Mascaras Sucesos	Temporizado No direccional	4294967295
Mascaras Sucesos	Instantaneo No direccional	4294967295
Mascaras Sucesos	Supervision interruptor	4294967295
Mascaras Sucesos	Operaciones interruptor	4294967295
Mascaras Sucesos	Estadisticos interruptor	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DO1 y DO2	4294967295

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Mascaras Sucesos	Mascara DO3 y DO4	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DO5 y DO6	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DO7 y DO8	4294967295
Mascaras Sucesos	Mascara DO9	4294967295
Mascaras Sucesos	Estado funciones (I)	4294967295
Mascaras Sucesos	Estado funciones (II)	4294967295
Mascaras Sucesos	Estado funciones (III)	4294967295
Mascaras Sucesos	Arr/Disp General funcion	4294967295
Mascaras Sucesos	Estado funciones (IV)	4294967295
Mascaras Sucesos	Señales Teleproteccion	4294967295
Mascaras Sucesos	Arranque (Mho)	4294967295
Mascaras Sucesos	Disparo (Mho)	4294967295
Mascaras Sucesos	Arranque (Quad)	4294967295
Mascaras Sucesos	Disparo (Quad)	4294967295
Mascaras Sucesos	Arranque/Disparo zonas 21	4294967295
Mascaras Sucesos	Supervision 21 (I)	4294967295
Mascaras Sucesos	Supervision 21 (II)	4294967295
Mascaras Sucesos	Teleproteccion 21	4294967295
Mascaras Sucesos	Funciones Adicionales 21	4294967295
Mascaras Sucesos	Estado funciones 21	4294967295
Mascaras Sucesos	Estado diferencial	4294967295
Mascaras Sucesos	Unidad diferencial	4294967295
Mascaras Sucesos	Estado diferencial II	4294967295
Mascaras Sucesos	Arran/Disp General Dev II	4294967295
Mascaras Sucesos	Unidad diferencial II	4294967295
Mascaras Sucesos	Unidad diferencial III	4294967295
Mascaras Sucesos	Supervision interruptor II	4294967295
Mascaras Sucesos	Fallo interruptor completo	4294967295
Mascaras Sucesos	Arranque (Mho y Quad)	4294967295
Mascaras Sucesos	Disparo (Mho y Quad)	4294967295
Mascaras Sucesos	Estado funciones (V)	4294967295
Mascaras Sucesos	Reenganchador tripolar	4294967295
Mascaras Sucesos	Bloqueo Reengan. Tripolar	4294967295
Mascaras Sucesos	Sincrocheck	4294967295
Mascaras Sucesos	Teleacoplador	4294967295
Mascaras Sucesos	Sincrocheck y Reeng. frec.	4294967295
Mascaras Sucesos	Reenganchador 1P/3P	4294967295
Mascaras Sucesos	Bloqueo Reeng. 1P/3P	4294967295
Mascaras Sucesos	Generales equipo	4294967295
Mascaras Sucesos	Chequeos equipo	4294967295
Mascaras Sucesos	Supervision bobinas	4294967295
Mascaras Sucesos	Estado Tarjetas I/O (I)	4294967295
Mascaras Sucesos	Estado Tarjetas I/O (II)	4294967295
Mascaras Sucesos	Sincronizacion y comms	4294967295
Mascaras Sucesos	Señales Sincronizacion	4294967295

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

Mascaras Sucesos	Protocolos I	4294967295
Mascaras Sucesos	Protocolos II	4294967295
Mascaras Sucesos	Protocolos III	4294967295
Mascaras Sucesos	Genericas sincro	4294967295
Mascaras Sucesos	RTDGGIO1_1	4294967295
Mascaras Sucesos	RTDGGIO1_2	4294967295
Mascaras Sucesos	RTDGGIO2_1	4294967295
Mascaras Sucesos	RTDGGIO2_2	4294967295
Mascaras Sucesos	Tension e intensidades	4294967295
Mascaras Sucesos	Teleproteccion Segregada	4294967295
Suscripcion modulo RIO 1	Numero RIO	0
Suscripcion modulo RIO 1	Tipo RIO	No configurado
Suscripcion modulo RIO 1	Asignacion Salida 01 - (RIOGGIO1 SPCSO1)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 1	Asignacion Salida 02 - (RIOGGIO1 SPCSO2)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 1	Asignacion Salida 03 - (RIOGGIO1 SPCSO3)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 1	Asignacion Salida 04 - (RIOGGIO1 SPCSO4)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 2	Numero RIO	0
Suscripcion modulo RIO 2	Tipo RIO	No configurado
Suscripcion modulo RIO 2	Asignacion Salida 01 - (RIOGGIO2 SPCSO1)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 2	Asignacion Salida 02 - (RIOGGIO2 SPCSO2)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 2	Asignacion Salida 03 - (RIOGGIO2 SPCSO3)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 2	Asignacion Salida 04 - (RIOGGIO2 SPCSO4)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 3	Numero RIO	0
Suscripcion modulo RIO 3	Tipo RIO	No configurado
Suscripcion modulo RIO 3	Asignacion Salida 01 - (RIOGGIO3 SPCSO1)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 3	Asignacion Salida 02 - (RIOGGIO3 SPCSO2)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 3	Asignacion Salida 03 - (RIOGGIO3 SPCSO3)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 3	Asignacion Salida 04 - (RIOGGIO3 SPCSO4)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 4	Numero RIO	0
Suscripcion modulo RIO 4	Tipo RIO	No configurado
Suscripcion modulo RIO 4	Asignacion Salida 01 - (RIOGGIO4 SPCSO1)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 4	Asignacion Salida 02 - (RIOGGIO4 SPCSO2)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 4	Asignacion Salida 03 - (RIOGGIO4 SPCSO3)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 4	Asignacion Salida 04 - (RIOGGIO4 SPCSO4)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 5	Numero RIO	0
Suscripcion modulo RIO 5	Tipo RIO	No configurado
Suscripcion modulo RIO 5	Asignacion Salida 01 - (RIOGGIO5 SPCSO1)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 5	Asignacion Salida 02 - (RIOGGIO5 SPCSO2)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 5	Asignacion Salida 03 - (RIOGGIO5 SPCSO3)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 5	Asignacion Salida 04 - (RIOGGIO5 SPCSO4)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 6	Numero RIO	0
Suscripcion modulo RIO 6	Tipo RIO	No configurado
Suscripcion modulo RIO 6	Asignacion Salida 01 - (RIOGGIO6 SPCSO1)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 6	Asignacion Salida 02 - (RIOGGIO6 SPCSO2)	Sin Definir
Suscripcion modulo RIO 6	Asignacion Salida 03 - (RIOGGIO6 SPCSO3)	Sin Definir

## AJUSTE DE LA PROTECCIÓN DE DISTANCIA EN UNA LÍNEA DE TRANSPORTE ELÉCTRICO

---

Suscripcion modulo RIO 6	Asignacion Salida 04 - (RIOGGIO6 SPCSO4)	<i>Sin Definir</i>
Suscripcion modulo RIO 7	Numero RIO	0
Suscripcion modulo RIO 7	Tipo RIO	<i>No configurado</i>
Suscripcion modulo RIO 7	Asignacion Salida 01 - (RIOGGIO7 SPCSO1)	<i>Sin Definir</i>
Suscripcion modulo RIO 7	Asignacion Salida 02 - (RIOGGIO7 SPCSO2)	<i>Sin Definir</i>
Suscripcion modulo RIO 7	Asignacion Salida 03 - (RIOGGIO7 SPCSO3)	<i>Sin Definir</i>
Suscripcion modulo RIO 7	Asignacion Salida 04 - (RIOGGIO7 SPCSO4)	<i>Sin Definir</i>
Suscripcion modulo RIO 8	Numero RIO	0
Suscripcion modulo RIO 8	Tipo RIO	<i>No configurado</i>
Suscripcion modulo RIO 8	Asignacion Salida 01 - (RIOGGIO8 SPCSO1)	<i>Sin Definir</i>
Suscripcion modulo RIO 8	Asignacion Salida 02 - (RIOGGIO8 SPCSO2)	<i>Sin Definir</i>
Suscripcion modulo RIO 8	Asignacion Salida 03 - (RIOGGIO8 SPCSO3)	<i>Sin Definir</i>
Suscripcion modulo RIO 8	Asignacion Salida 04 - (RIOGGIO8 SPCSO4)	<i>Sin Definir</i>