

SIEMENS



Webinar PSS

Coordinación y verificación de sistemas de protección con PSS®SINCAL

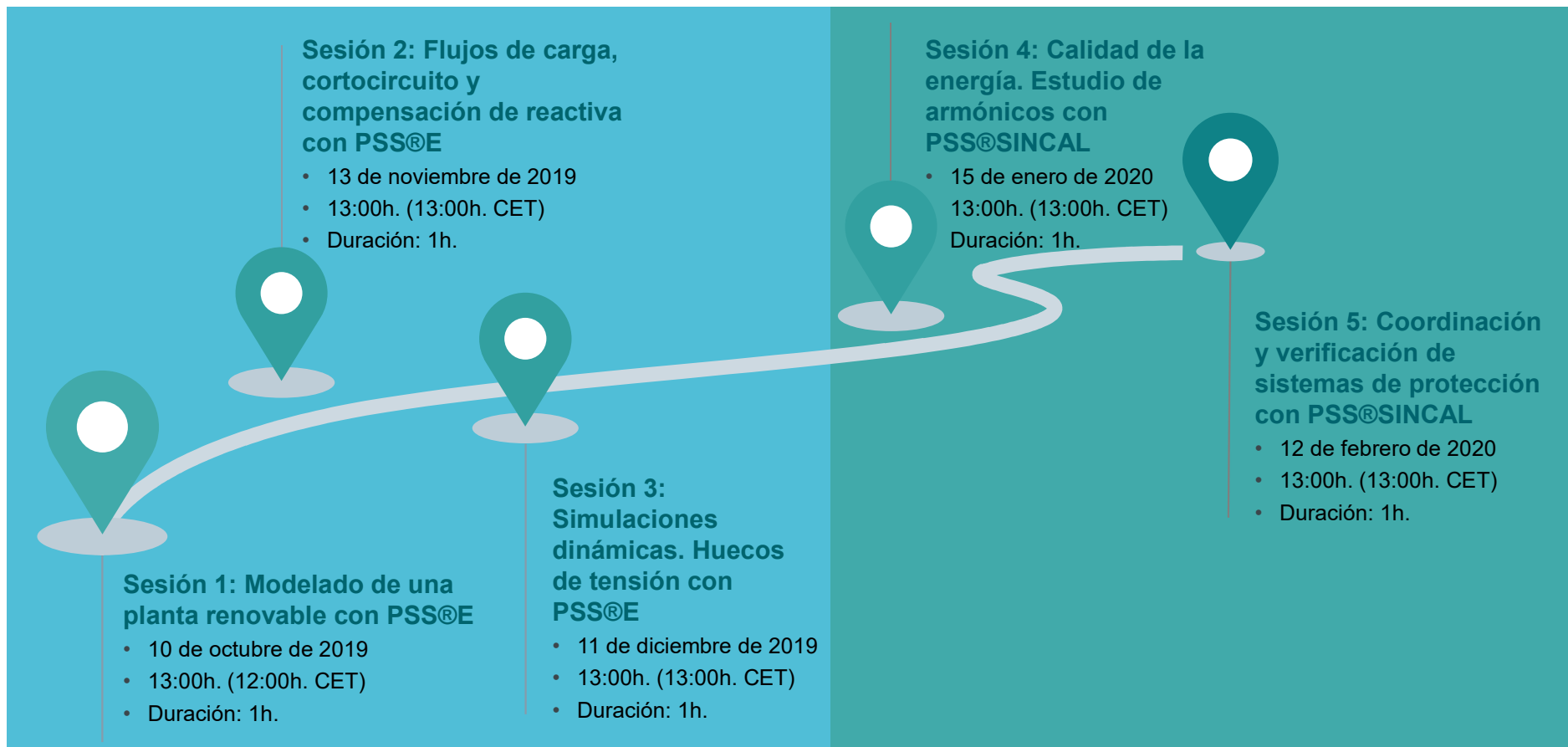
Ponente

SIEMENS
Ingenuity for life



José Virgilio De Andrade Suárez
Ingeniero Sénior de Sistemas de Potencia
Siemens PTI España

Cursos gratuitos PSS



Bienvenidos al Webinar de PSS®E

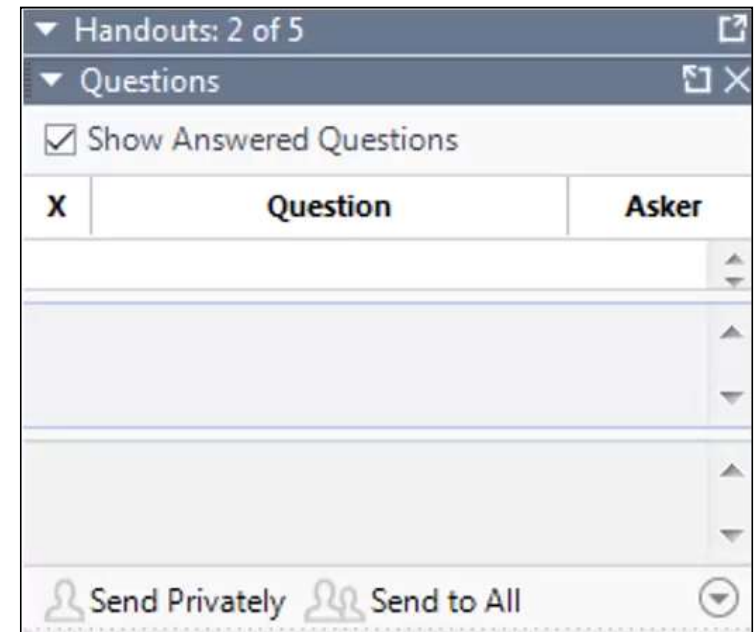


Descarga de la presentación

- La presentación de hoy se podrá descargar desde la página web en formato pdf.

Hacer preguntas durante el webinar

- Se pueden hacer preguntas en cualquier momento usando la pestaña “Questions” que se encuentra en el panel de control de la aplicación.
- Las preguntas serán respondidas al final del Webinar, durante la ronda de Q&A.

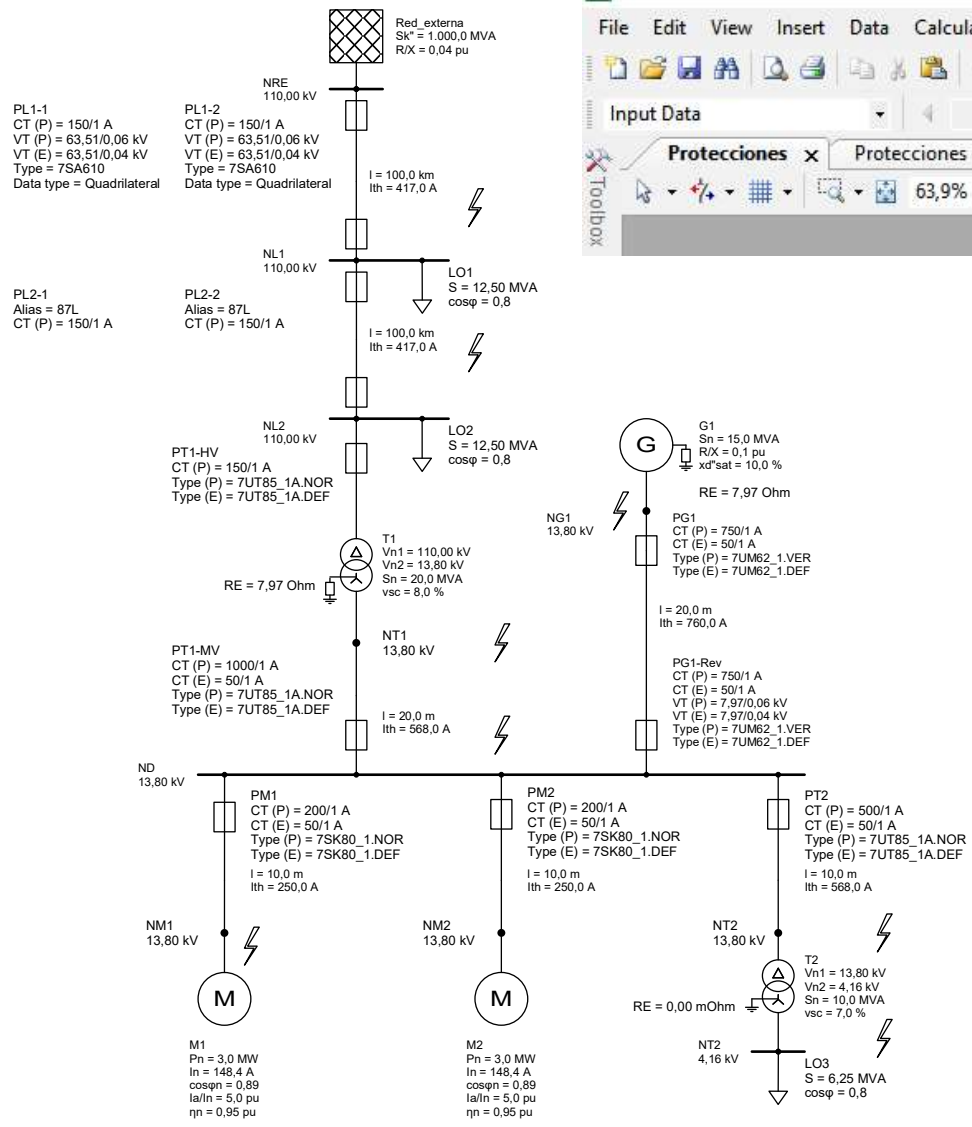


Objetivos del Webinar 5



1. Mostrar el modelado de equipos primarios, y los resultados de análisis de flujos de carga y cortocircuitos con PSS Sincal.
2. Modelar y ajustar equipos secundarios (relés, transformadores de corriente y voltaje, fusibles, interruptores) con PSS Sincal.
3. Generar con PSS SINCAL gráficas tiempo-corriente para funciones de sobrecorriente; y de impedancias en el plano complejo, y temporización de zonas de protección para funciones de distancia.
4. Verificar con PSS SINCAL la coordinación del sistema de protección tomando en cuenta los diversos tipos de funciones: 50/51, 50N/51N, 50G/51G, 67, 67N, 46, 87, 21, 21N, 59/27, y 81.

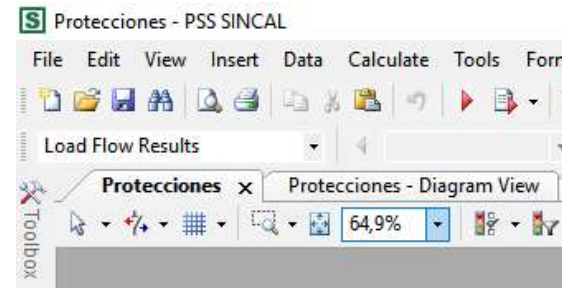
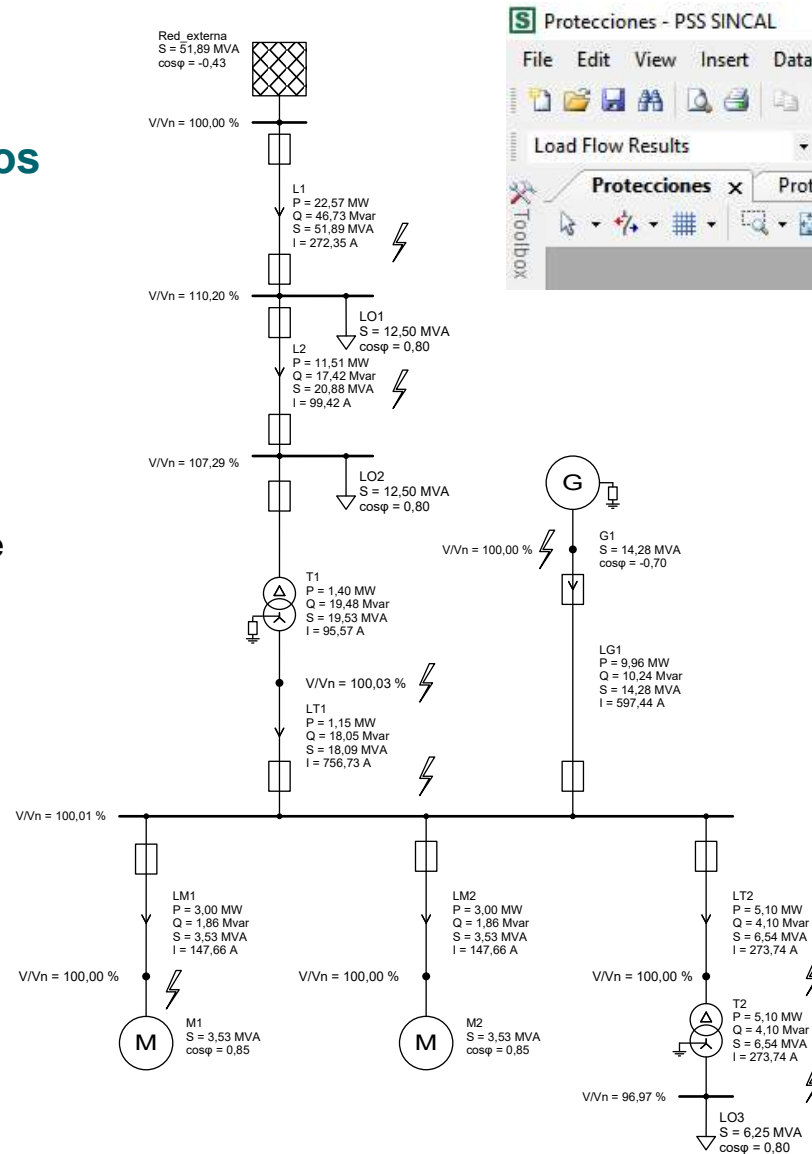
Modelo del sistema a coordinar



SIEMENS
Ingenuity for life

Flujo de carga y simulación de transitorios de energización

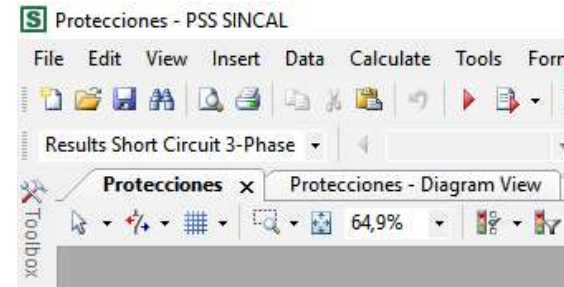
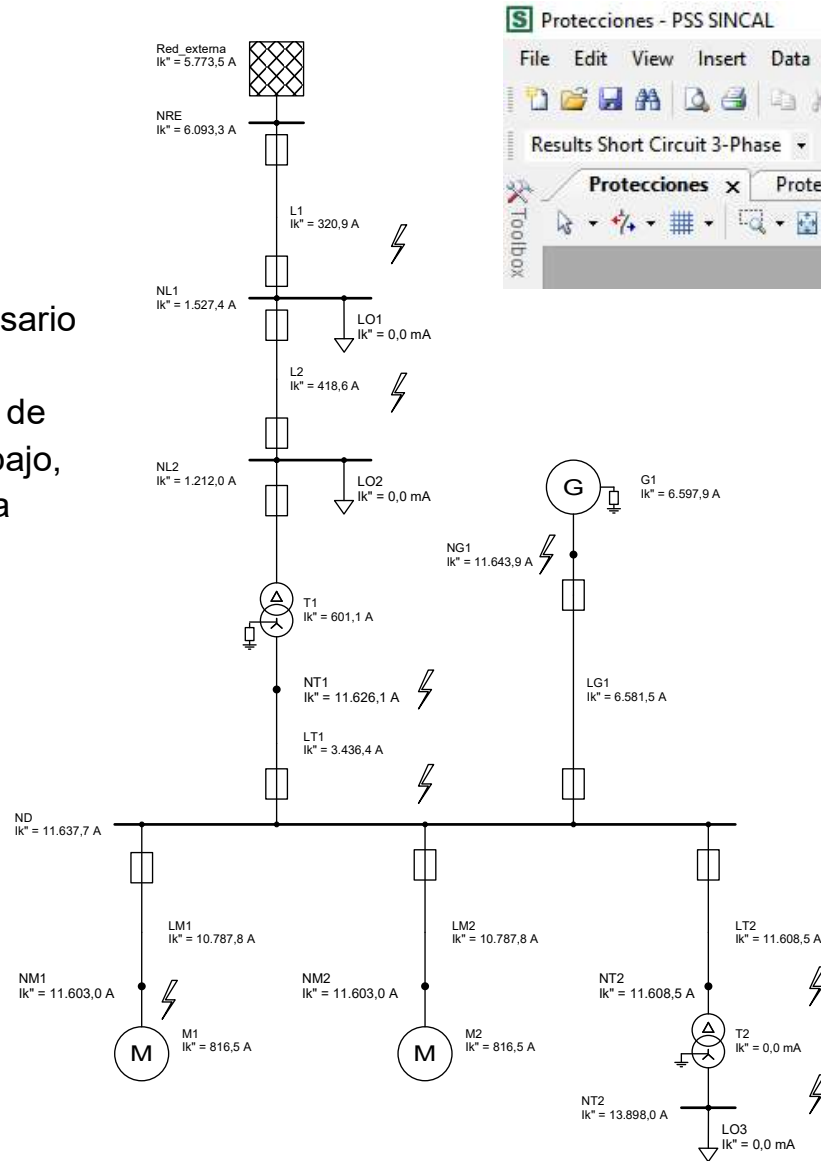
- El flujo de carga permite hallar las corrientes y voltajes de carga normales balanceadas y desbalanceadas en régimen permanente máximas y mínimas que se deben dejar circular sin que las protecciones disparen erróneamente.
- PSS Sincal permite simular las corrientes y voltajes de los transitorios de energización normales que se deben dejar circular (arranque de motores, corriente de avalancha o “inrush” de transformadores, etc.).



SIEMENS
Ingenuity for life

Análisis de cortocircuitos trifásicos

- Para verificar la selectividad entre dispositivos de protección, es necesario obtener primero los niveles de cortocircuitos máximos en el punto de instalación del dispositivo aguas abajo, los cuales se dan ante falla trifásica sólida.



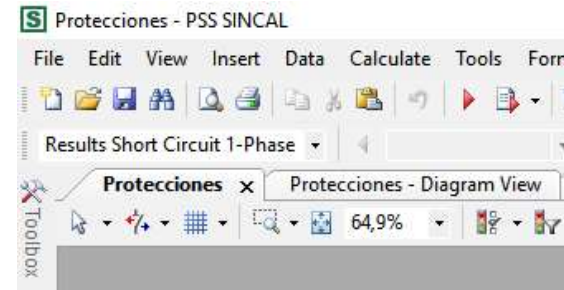
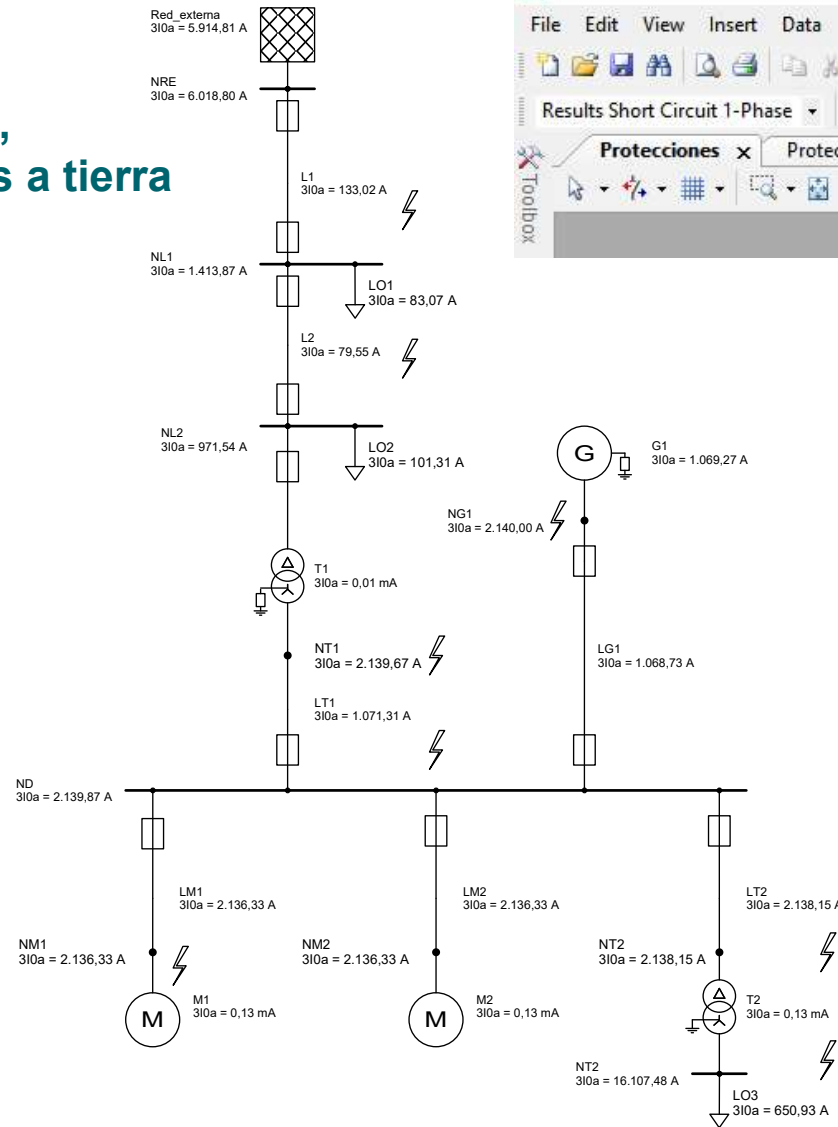
SIEMENS
Ingenuity for life

Análisis de cortocircuitos bifásicos, monofásicos y bifásicos a tierra

Si se requiere verificar la sensibilidad de las protecciones contra fallas entre fases, y de las protecciones contra fallas a tierra, es necesario simular:

a) Los niveles de cortocircuito entre fases mínimos: se simulan fallas bifásicas al final de la zona protegida.

b) Los niveles de cortocircuito a tierra mínimos: se simulan fallas monofásicas y bifásicas a tierra al final de la zona protegida, y se comparan las corrientes residuales para tomar en cuenta la menor.



SIEMENS
Ingenuity for life

Cálculos para coordinar las protecciones



Nombres de bahías a las que aplican los mismos ajustes	M1 y M2 - 50/51/50N	T2 - 50/51/50N	T1-MV - 50/51/50N	T1-HV - 50/51/50N	G1 - 50/51/50N	G1 - 67R
Tipo de bahía	SALIDA	SALIDA	ACOMETIDA	ACOMETIDA	GENERADOR	GENERADOR
Marca y modelo del relé	SIEMENS 7SK80	SIEMENS 7UT85	SIEMENS 7UT85	SIEMENS 7UT85	SIEMENS 7UM62	SIEMENS 7UM62

DATOS EQUIPOS PROTEGIDOS						
Potencia mecánica nominal del motor, P_M [kW]; o eléctrica aparente del generador S_G [kVA]	3000,0	N/A	N/A	N/A	15000,0	0,0
Corriente nominal del motor, gen. o carga (si aplica), I_{M2} [A]	148,4	N/A	836,7	836,7	627,6	148,4
Corriente de arranque del motor o carga (si aplica), I_{arr2} [A]	742,0	N/A	1430,3	1430,3	1160,4	742,0
Tiempo de arranque del motor o carga (si aplica), t_{arr} [s]	4,0	N/A	4,0	4,0	4,0	4,0
V_{N2} del TRX de potencia [kV]	N/A	4,16	N/A	13,8	N/A	N/A
V_{N1} del TRX de potencia [kV]	13,8	13,8	13,8	110	13,8	13,8
Corriente nominal del motor o carga en el primario, I_{M1} [A]	148,4	N/A	836,7	105,0	627,6	148,4
Corriente de arranque del motor o carga en el primario, I_{arr1} [A]	742,0	N/A	1430,3	179,4	1160,4	742,0
Potencia aparente nominal del TRX (si aplica), S_T [kVA]	N/A	10000,0	N/A	20000,0	N/A	N/A
Corriente nominal del primario del TRX (si aplica), I_{T1} [A]	N/A	418,37	N/A	105	N/A	N/A
Corriente de inrush del TRX (si aplica), I_{rush1} [A]	N/A	3137,8	4487,0	800,0	6376,8	N/A
Constante de tiempo del inrush del TRX (si aplica), t_{rush} [s]	N/A	0,20	0,30	0,40	0,50	N/A
I_{th} del conductor [A] (*)	250,0	568,0	1000,0	417,0	760,0	760,0
I_{resmax} [A] (*)	1,48	4,18	8,37	1,05	6,28	1,48

CORRIENTES CORTOCIRCUITO						
$I_{k2F-min}$ [A] (*)	2236,2	1387,3	1387,3	525,7	2090,9	2090,9
$I_{k3F-BT-max}$ [A] (*)	N/A	2402,1	1887,8	481,5	3090,5	3090,5
I_G [A] (*)	1,30E-04	1,30E-04	3,65E-02	1,00E-05	N/A	N/A

Cálculos para coordinar las protecciones



Nombres de bahías a las que aplican los mismos ajustes	M1 y M2 - 50/51/50N	T2 - 50/51/50N	T1-MV - 50/51/50N	T1-HV - 50/51/50N	G1 - 50/51/50N	G1 - 67R
Tipo de bahía	SALIDA	SALIDA	ACOMETIDA	ACOMETIDA	GENERADOR	GENERADOR
Marca y modelo del relé	SIEMENS 7SK80	SIEMENS 7UT85	SIEMENS 7UT85	SIEMENS 7UT85	SIEMENS 7UM62	SIEMENS 7UM62

TRAFO DE CORRIENTE						
TI de fase, I_{Npri} [A]	200	500	1000	150	750	750
TI de fase, I_{Nsec} [A]	1	1	1	1	1	1
TI de fase, clase de precisión	5P	5P	5P	5P	5P	5P
$\geq I_{Npri}$ del TI fase $\geq \min(I_{M1}, I_{T1})$?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
TI residual, I_{Npri} [A]	50	50	50	N/A	50	50
TI residual, I_{Nsec} [A]	1	1	1	N/A	1	1
TI residual, clase de precisión	5P	5P	5P	N/A	5P	5P

TRAFO DE VOLTAJE						
TV de fase, V_{Npri} [V]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	7967,43
TV de fase, V_{Nsec} [V]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	63,51
TV residual, V_{Nsec} [V]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	36,67

51/50 y 67F/67R						
Tipo de curva de función 51	IEC Class A Standard Inverse (C1)	IEC Class A Standard Inverse (C1)	IEC Class A Standard Inverse (C1)	IEC Class A Standard Inverse (C1)	IEC Class B Very Inverse (C2)	IEC Class B Very Inverse (C2)
I_p (51) [A prim]	155,8	460,2	1004,1	126,0	658,9	155,8
I_p (51) [A sec]	0,78	0,92	1,00	0,84	0,88	0,21
t_p (TMS de 51)	1,00	1,00	0,70	0,70	0,70	0,70
$t_{>}$ (50) [A prim]	897,82	920,41	1730,71	217,13	1404,05	897,82
$t_{>}$ (50) [A sec]	4,49	1,84	1,73	1,45	1,87	1,20
$t_{>}$ (50) [s]	0,60	0,40	0,60	0,60	0,80	0,30
$t_{>>}$ (50) [A prim]	1061,06	4487,01	5429,28	968,00	7715,94	1061,06
$t_{>>}$ (50) [A sec]	5,31	8,97	5,43	6,45	10,29	1,41
$t_{>>}$ (50) [s]	0,05	0,05	0,25	0,25	0,45	0,05
$t_{>>>}$ (50) [A prim]	1795,6	7593,4	N/A	N/A	N/A	N/A
$t_{>>>}$ (50) [A sec]	8,98	15,19	N/A	N/A	N/A	N/A
$t_{>>>}$ (50) [s]	0,01	0,01	N/A	N/A	N/A	N/A

51N/50N o 51G/50G						
$I_{e>>>}$ (50N o 50G) [A prim]	1,96	5,52	11,04	2,52	8,28	1,96
$I_{e>>>}$ (50N o 50G) [A sec]	0,04	0,12	0,23	0,02	0,17	0,04
$t_{e>>>}$ (50N o 50G) [s]	0,40	0,40	0,80	0,80	0,80	0,80

Modelo de transformadores de corriente para protecciones contra sobrecorrientes entre fases (50/51), y a tierra (50N/51N y 50G/51G)

SIEMENS
Ingenuity for life

Protection Device: PM1

Basic Data | Directional Element | Additional Data

No malfunction Out of service

Terminal: ND/LM1
Operational Device: (none)
Device Name: PM1
Alias Type Name:

Instrument Transformers - Phase

Current Transformer	200/1 A (ND/LM1)
Add. Current Transformer 1	(none)
Add. Current Transformer 2	(none)
Add. Current Transformer 3	(none)
Voltage Transformer	(none)

Instrument Transformers - Ground

Current Transformer	50/1 A (ND/LM1)
Add. Current Transformer 1	(none)
Add. Current Transformer 2	(none)
Add. Current Transformer 3	(none)
Voltage Transformer	(none)

Comment

OK Cancel

Current Transformer

Basic Data

Terminal: ND/LM1
Operational Device: (none)
Neutral Point: (none)
Name:

Show in Graphic: No

Rated Current - Primary	Ipri	200,0	A
Rated Current - Secondary	Isec	1,0	A
Factor R. Current - Prim.	flpri	1,0	1

OK Cancel

Current Transformer

Basic Data

Terminal: ND/LM1
Operational Device: (none)
Neutral Point: (none)
Name:

Show in Graphic: No

Rated Current - Primary	Ipri	50,0	A
Rated Current - Secondary	Isec	1,0	A
Factor R. Current - Prim.	flpri	1,0	1

OK Cancel

Modelo de protecciones contra sobrecorrientes entre fases (50/51), y a tierra (50N/51N y 50G/51G)

SIEMENS
Ingenuity for life

Protection Device: PM1

Phase Ground Additional Data

Phase **G 7SK80 1.NOR**

Rated Current In A
Factor Rated Current fln 1
Rated Current - PD A

Ip I> I>> I>>>

Tripping	Phase	Phase	Phase	Phase
Directional Element	Non-di	Non-di	Non-di	Non-di
Trip. Time Behavior	Individ	Individ	Individ	Individ
Current I [A]	0,78	4,49	5,31	8,98
Factor I	0,0	0,0	0,0	0,0
Time t [s]	1,0	0,6	0,05	0,01
Factor t	0,0	0,0	0,0	0,0
I ² t Sup. Characteristics	On	On	On	On
Current I - I ² t	0,0	0,0	0,0	0,0
Time t - I ² t	0,0	0,0	0,0	0,0
Additional Time	0,0	0,0	0,0	0,0

OK Cancel

Protection Device: PM1

Phase Ground Additional Data

Earth **7SK80 1.DEF**

Rated Current Ien A
Factor Rated Current flen 1
Rated Current - PD A

Iep Ie> Ie>> Ie>>>

Tripping	Off	On	Off	Off
Directional Element	Non-di	Non-di	Non-di	Non-di
Trip. Time Behavior	Individ	Individ	Individ	Individ
Current Ie [A]	0,0	0,05	0,05	0,25
Factor Ie	0,0	0,0	0,0	0,0
Time te [s]	0,0	0,4	0,0	0,0
Factor te	0,0	0,0	0,0	0,0
I ² te Sup. Characteristics	On	On	On	On
Current Ie - I ² te	0,0	0,0	0,0	0,0
Time te - I ² te	0,0	0,0	0,0	0,0
Additional Time	0,0	0,0	0,0	0,0

OK Cancel

Modelo de transformadores de corriente y de voltaje para protecciones direccionales de fase y de tierra hacia adelante (67F – “Forward”) o hacia atrás (67R – “Reverse”)

SIEMENS
Ingenuity for life

Protection Device: PG1-Rev

Basic Data Directional Element Additional Data

No malfunction Out of service

Terminal ND/LG1

Operational Device (none)

Device Name PG1-Rev

Alias Type Name

Instrument Transformers - Phase

Current Transformer 750/1 A (ND/LG1)

Add. Current Transformer 1 (none)

Add. Current Transformer 2 (none)

Add. Current Transformer 3 (none)

Voltage Transformer 8,0/0,1 kV (ND)

Instrument Transformers - Ground

Current Transformer 50/1 A (ND/LG1)

Add. Current Transformer 1 (none)

Add. Current Transformer 2 (none)

Add. Current Transformer 3 (none)

Voltage Transformer 8,0/0,0 kV (ND)

Comment

OK Cancel

Current Transformer

Basic Data

Terminal ND/LG1

Operational Device (none)

Neutral Point (none)

Name

Show in Graphic No

Rated Current - Primary	Ipri	750,0	A
Rated Current - Secondary	Isec	1,0	A
Factor R. Current - Prim.	fIpri	1,0	1

OK Cancel

Voltage Transformer

Basic Data

Node ND

Operational Device (none)

Neutral Point (none)

Name

Show in Graphic No

Rated Voltage - Primary	Vpri	7.967,43	V
Rated Voltage - Secondary	Vsec	63,5085	V
Factor R. Voltage - Prim.	fVpri	1,0	1

OK Cancel

Current Transformer

Basic Data

Terminal ND/LG1

Operational Device (none)

Neutral Point (none)

Name

Show in Graphic No

Rated Current - Primary	Ipri	50,0	A
Rated Current - Secondary	Isec	1,0	A
Factor R. Current - Prim.	fIpri	1,0	1

OK Cancel

Voltage Transformer

Basic Data

Node ND

Operational Device (none)

Neutral Point (none)

Name

Show in Graphic No

Rated Voltage - Primary	Vpri	7.967,43	V
Rated Voltage - Secondary	Vsec	36,6667	V
Factor R. Voltage - Prim.	fVpri	1,0	1

OK Cancel

Modelo de protecciones contra sobrecorrientes direccionales de fase y de tierra hacia atrás (67R)

SIEMENS
Ingenuity for life

Protection Device: PG1-Rev

Phase Ground Additional Data

Phase G 7UM62_1.VER

Rated Current In A
 Factor Rated Current fln 1
 Rated Current - PD A

	Ip	I>	I>>	I>>>
Tripping	Phase	Phase	Phase	Off
Directional Element	Reverse	Reverse	Reverse	Non-di
Trip. Time Behavior	Individ	Individ	Individ	Individ
Current I [A]	0,21	1,2	1,41	0,0
Factor I	0,0	0,0	0,0	0,0
Time t [s]	0,7	0,3	0,05	0,0
Factor t	0,0	0,0	0,0	0,0
I ² t Sup. Characteristics	On	On	On	On
Current I - I ² t	0,0	0,0	0,0	0,0
Time t - I ² t	0,0	0,0	0,0	0,0
Additional Time	0,0	0,0	0,0	0,0

OK Cancel

Protection Device: PG1-Rev

Phase Ground Additional Data

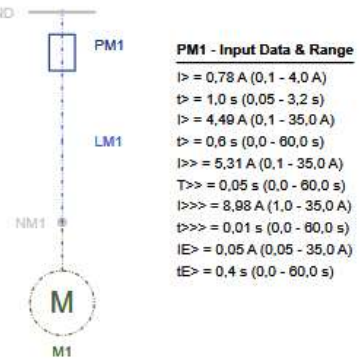
Earth 7UM62_1.DEF

Rated Current Ien A
 Factor Rated Current flen 1
 Rated Current - PD A

	Iep	Ie>	Ie>>	Ie>>>
Tripping	Off	On	Off	Off
Directional Element	Non-di	Reverse	Non-di	Non-di
Trip. Time Behavior	Individ	Individ	Individ	Individ
Current Ie [A]	0,1	0,05	0,05	0,0
Factor Ie	0,0	0,0	0,0	0,0
Time te [s]	0,05	0,8	0,0	0,0
Factor te	0,0	0,0	0,0	0,0
I ² te Sup. Characteristics	On	On	On	On
Current Ie - I ² t	0,0	0,0	0,0	0,0
Time te - I ² t	0,0	0,0	0,0	0,0
Additional Time	0,0	0,0	0,0	0,0

OK Cancel

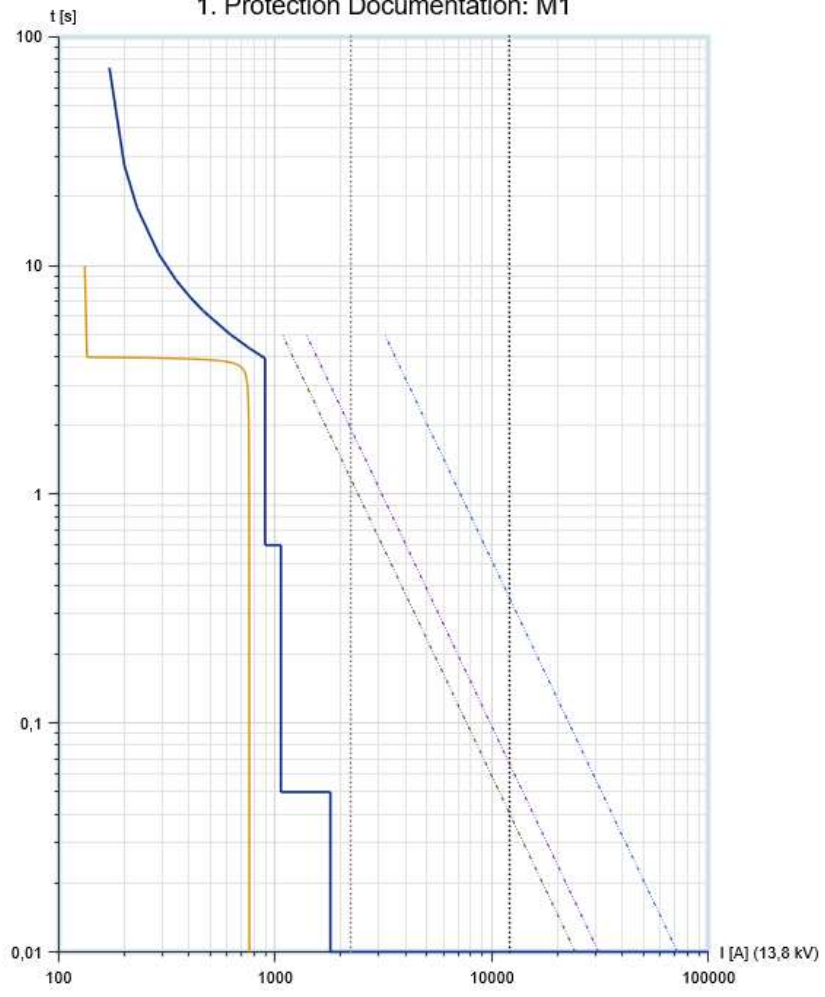
Gráficas de coordinación de 50/51



PM1 - Input Data & Range

- I_Δ = 0,78 A (0,1 - 4,0 A)
- t_Δ = 1,0 s (0,05 - 3,2 s)
- I_Δ = 4,49 A (0,1 - 35,0 A)
- t_Δ = 0,8 s (0,0 - 60,0 s)
- I_{>>} = 5,31 A (0,1 - 35,0 A)
- T_{>>} = 0,05 s (0,0 - 60,0 s)
- I_{>>>} = 8,98 A (1,0 - 35,0 A)
- t_{>>>} = 0,01 s (0,0 - 60,0 s)
- I_{E>} = 0,05 A (0,05 - 35,0 A)
- t_{E>} = 0,4 s (0,0 - 60,0 s)

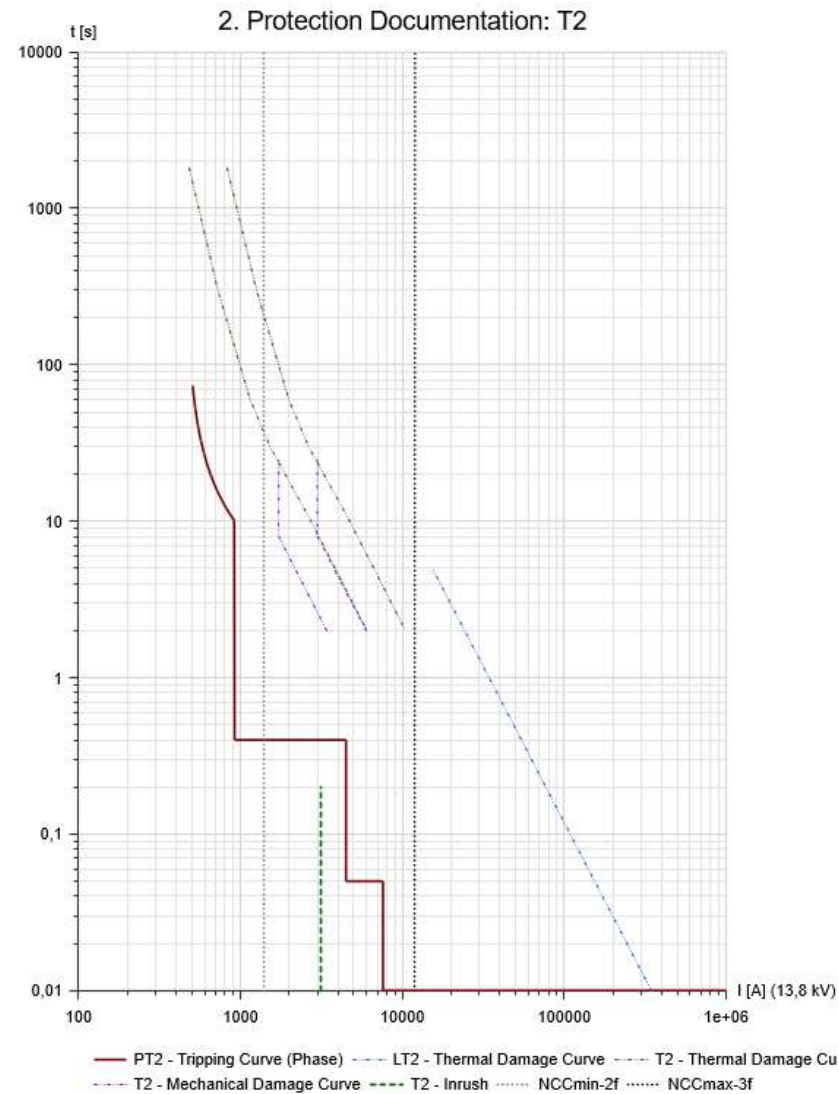
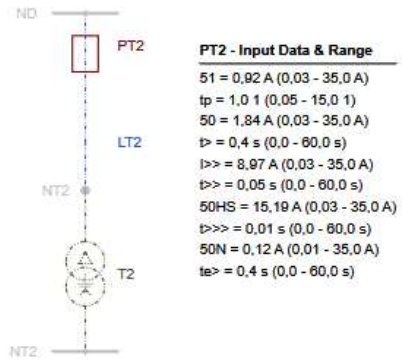
1. Protection Documentation: M1



— PM1 - Tripping Curve (Phase) - - - LM1 - Thermal Damage Curve
- - - M1 - Thermal Damage Curve (Warm) - - - M1 - Thermal Damage Curve (Cold)
— M1 - Motor Start-Up (t1) - - - NCCmin-2f - - - NCCmax-3f



Gráficas de coordinación de 50/51



SIEMENS
Ingenuity for life

Gráficas de coordinación de 50/51



PT1-HV - Input Data & Range

$I_1 = 0,84 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_p = 0,7 \text{ s (0,05 - 15,0 s)}$
 $I_{50} = 1,45 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{50} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{50} >> = 6,45 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{50} >> = 0,25 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{50N} = 0,02 \text{ A (0,01 - 35,0 A)}$
 $t_{e50} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$

PT1-MV - Input Data & Range

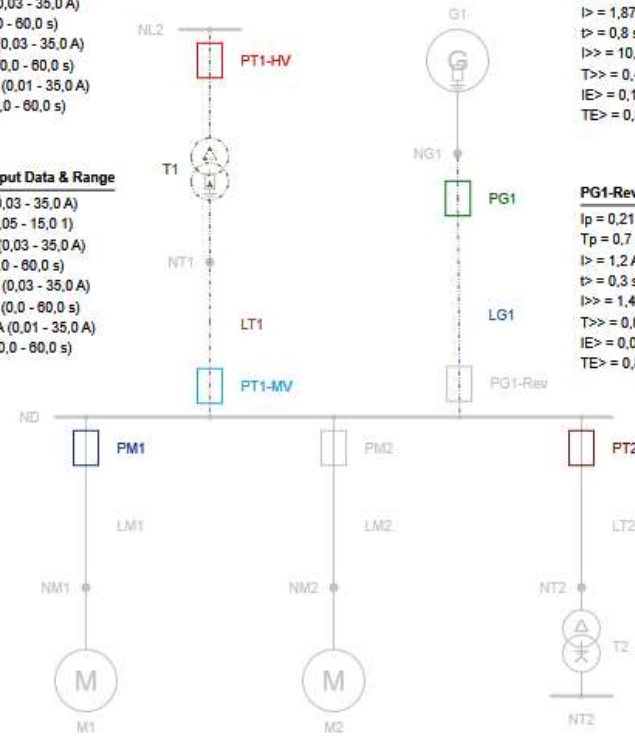
$I_1 = 1,0 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_p = 0,7 \text{ s (0,05 - 15,0 s)}$
 $I_{50} = 1,73 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{50} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{50} >> = 5,43 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{50} >> = 0,25 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{50N} = 0,23 \text{ A (0,01 - 35,0 A)}$
 $t_{e50} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$

PG1 - Input Data & Range

$I_p = 0,88 \text{ A (0,1 - 4,0 A)}$
 $T_p = 0,7 \text{ s (0,05 - 3,2 s)}$
 $I_{50} = 1,87 \text{ A (0,05 - 20,0 A)}$
 $t_{50} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{50} >> = 10,29 \text{ A (0,05 - 20,0 A)}$
 $T_{50} >> = 0,45 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{E50} = 0,17 \text{ A (0,05 - 35,0 A)}$
 $T_{E50} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$

PG1-Rev - Input Data & Range

$I_p = 0,21 \text{ A (0,1 - 4,0 A)}$
 $T_p = 0,7 \text{ s (0,05 - 3,2 s)}$
 $I_{50} = 1,2 \text{ A (0,05 - 20,0 A)}$
 $t_{50} = 0,3 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{50} >> = 1,41 \text{ A (0,05 - 20,0 A)}$
 $T_{50} >> = 0,05 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{E50} = 0,05 \text{ A (0,05 - 35,0 A)}$
 $T_{E50} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$



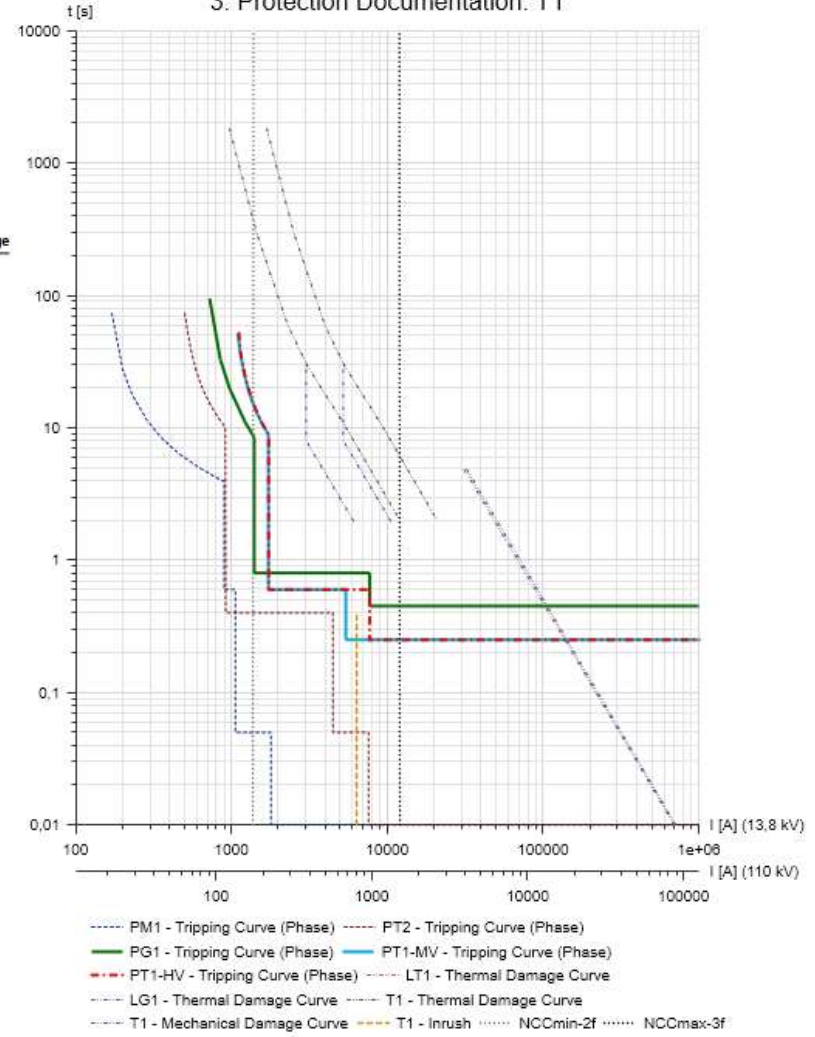
PM1 & PM2 - Input Data & Range

$I_{50} = 0,78 \text{ A (0,1 - 4,0 A)}$
 $t_{50} = 1,0 \text{ s (0,05 - 3,2 s)}$
 $I_{50} >> = 4,49 \text{ A (0,1 - 35,0 A)}$
 $t_{50} >> = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{50} >>> = 5,31 \text{ A (0,1 - 35,0 A)}$
 $T_{50} >>> = 0,05 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{E50} >>> = 8,98 \text{ A (1,0 - 35,0 A)}$
 $T_{E50} >>> = 0,01 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{E50N} = 0,05 \text{ A (0,05 - 35,0 A)}$
 $T_{E50N} = 0,4 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$

PT2 - Input Data & Range

$I_1 = 0,92 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_p = 1,0 \text{ s (0,05 - 15,0 s)}$
 $I_{50} = 1,84 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{50} = 0,4 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{50} >> = 8,97 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $T_{50} >> = 0,05 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{50HS} = 15,19 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{50HS} >> = 0,01 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{50N} = 0,12 \text{ A (0,01 - 35,0 A)}$
 $t_{e50N} = 0,4 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$

3. Protection Documentation: T1



Gráficas de coordinación de 50N/51N

PT1-HV - Input Data & Range

$I_p = 0,84 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_p = 0,7 \text{ s (0,05 - 15,0 s)}$
 $I_{>} = 1,45 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{>} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{>>} = 6,45 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{>>} = 0,25 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $50N = 0,02 \text{ A (0,01 - 35,0 A)}$
 $t_{e>} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$

PG1 - Input Data & Range

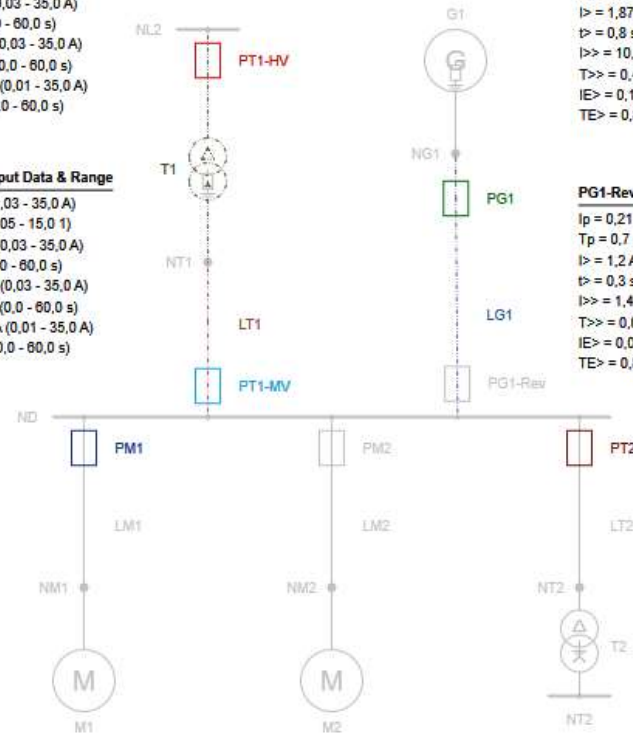
$I_p = 0,88 \text{ A (0,1 - 4,0 A)}$
 $T_p = 0,7 \text{ s (0,05 - 3,2 s)}$
 $I_{>} = 1,87 \text{ A (0,05 - 20,0 A)}$
 $t_{>} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{>>} = 10,29 \text{ A (0,05 - 20,0 A)}$
 $T_{>>} = 0,45 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $IE_{>} = 0,17 \text{ A (0,05 - 35,0 A)}$
 $TE_{>} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$

PT1-MV - Input Data & Range

$I_p = 1,0 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_p = 0,7 \text{ s (0,05 - 15,0 s)}$
 $I_{>} = 1,73 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{>} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{>>} = 5,43 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{>>} = 0,25 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $50N = 0,23 \text{ A (0,01 - 35,0 A)}$
 $t_{e>} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$

PG1-Rev - Input Data & Range

$I_p = 0,21 \text{ A (0,1 - 4,0 A)}$
 $T_p = 0,7 \text{ s (0,05 - 3,2 s)}$
 $I_{>} = 1,2 \text{ A (0,05 - 20,0 A)}$
 $t_{>} = 0,3 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{>>} = 1,41 \text{ A (0,05 - 20,0 A)}$
 $T_{>>} = 0,05 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $IE_{>} = 0,05 \text{ A (0,05 - 35,0 A)}$
 $TE_{>} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$



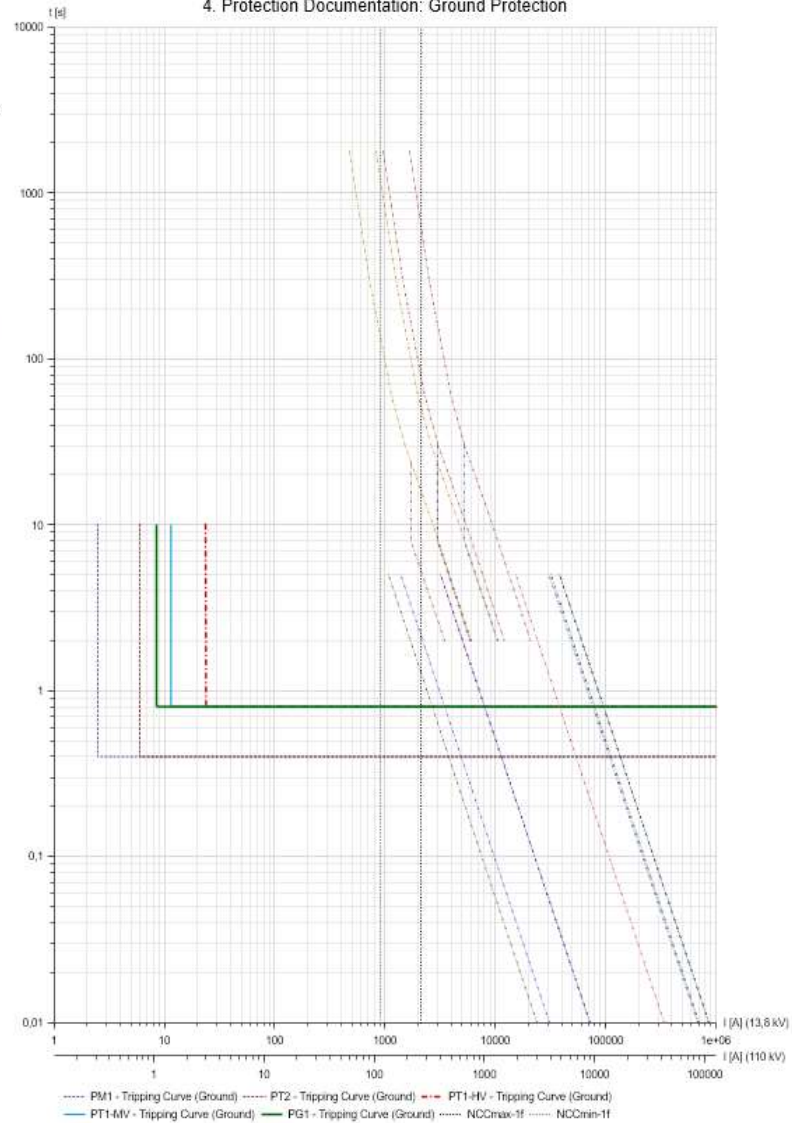
PM1 & PM2 - Input Data & Range

$I_{>} = 0,78 \text{ A (0,1 - 4,0 A)}$
 $t_{>} = 1,0 \text{ s (0,05 - 3,2 s)}$
 $I_{>>} = 4,49 \text{ A (0,1 - 35,0 A)}$
 $t_{>>} = 0,8 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{>>>} = 5,31 \text{ A (0,1 - 35,0 A)}$
 $T_{>>>} = 0,05 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{>>>>} = 8,98 \text{ A (1,0 - 35,0 A)}$
 $t_{>>>>} = 0,01 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $IE_{>} = 0,05 \text{ A (0,05 - 35,0 A)}$
 $TE_{>} = 0,4 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$

PT2 - Input Data & Range

$I_p = 0,92 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_p = 1,0 \text{ s (0,05 - 15,0 s)}$
 $I_{>} = 1,84 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{>} = 0,4 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $I_{>>} = 8,97 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $T_{>>} = 0,05 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $50HS = 15,19 \text{ A (0,03 - 35,0 A)}$
 $t_{>>>} = 0,01 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$
 $50N = 0,12 \text{ A (0,01 - 35,0 A)}$
 $t_{e>} = 0,4 \text{ s (0,0 - 60,0 s)}$

4. Protection Documentation: Ground Protection



SIEMENS
Ingenuity for life

Modelo de protecciones de distancia (21)



Protection Device: PL1-1

Basic Data Additional Data

7SA610

Quadrilateral

Angle Alpha α 0,0 *

Primary

Angle Phi φ 78,69 *

Phase + ground

Sel. Grad. - Radial Line sd 120,0 %

Settings: Manual Zones 1-4 (* ... Primary Values)

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	
Dir. Trip. t	Forward Individua 0,1	Forward Individua 0,3	Forward Individua 0,5	Reverse Individua 0,1	s
R	32,0	48,0	93,33	32,0	Ohm
X	40,0	60,0	120,0	40,0	Ohm
Set. St	St 85,0	St 85,0	St 85,0	St 85,0	%
Rk*	0,0	0,0	0,0	0,0	Ohm
Xk*	0,0	0,0	0,0	0,0	Ohm
Grnd	(none)	(none)	(none)	(none)	

OK Cancel

Protection Device: PL1-2

Basic Data Additional Data

7SA610

Quadrilateral

Angle Alpha α 0,0 *

Primary

Angle Phi φ 78,69 *

Phase + ground

Sel. Grad. - Radial Line sd 120,0 %

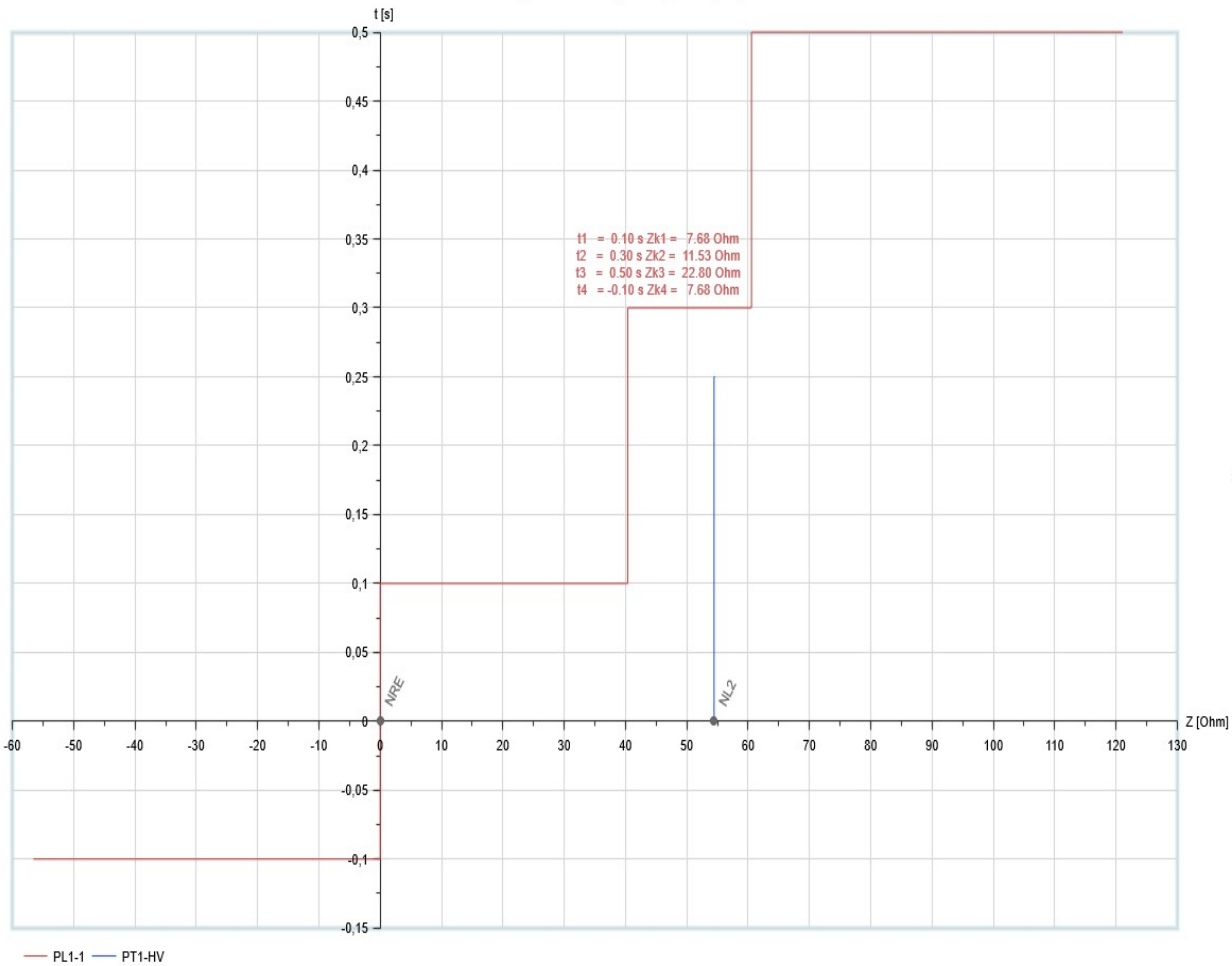
Settings: Manual Zones 1-4 (* ... Primary Values)

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	
Dir. Trip. t	Forward Individua 0,1	Forward Individua 0,3	Off Individua 0,5	Off Individua 0,1	s
R	32,0	48,0	14,0	4,8	Ohm
X	40,0	60,0	18,0	6,0	Ohm
Set. St	St 85,0	St 85,0	St 85,0	St 85,0	%
Rk*	0,0	0,0	0,0	0,0	Ohm
Xk*	0,0	0,0	0,0	0,0	Ohm
Grnd	(none)	(none)	(none)	(none)	

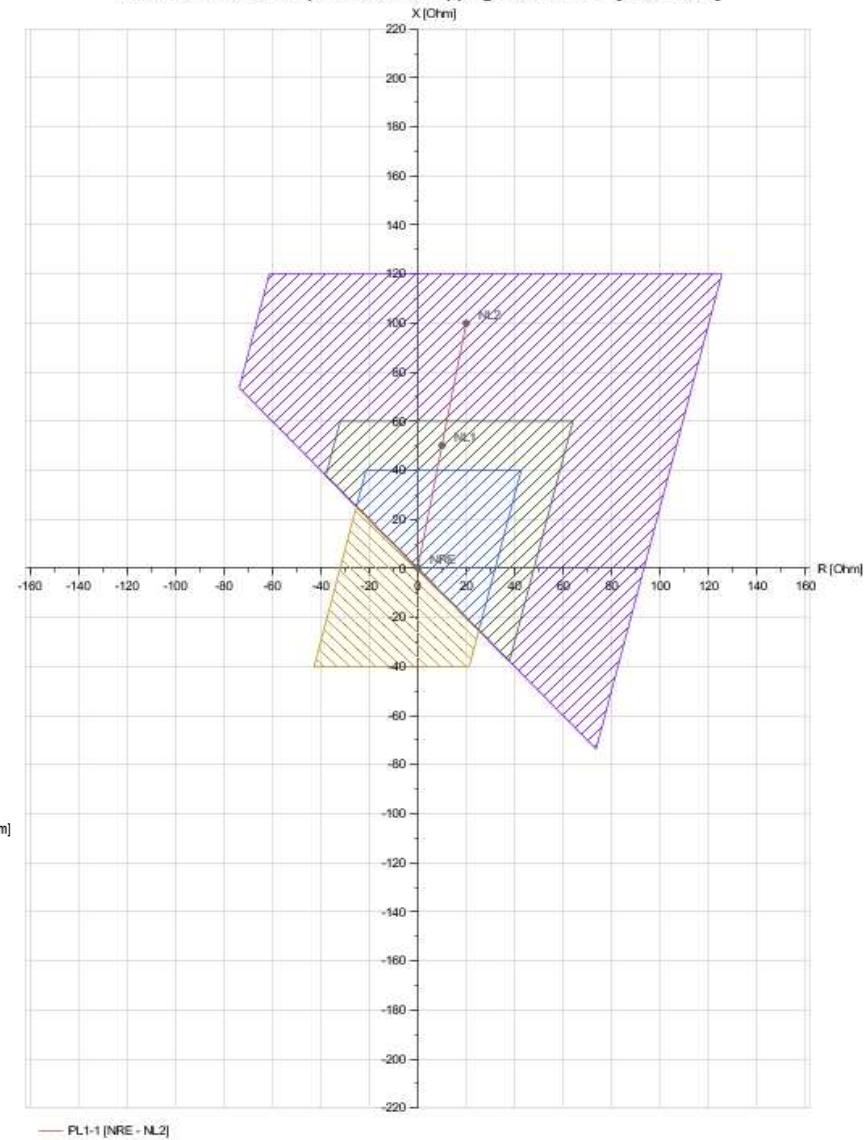
OK Cancel

Gráficas Z-t y de Z en el plano complejo de protecciones 21

DI Device Settings - Grading Diagram (Z/t): PL1-1

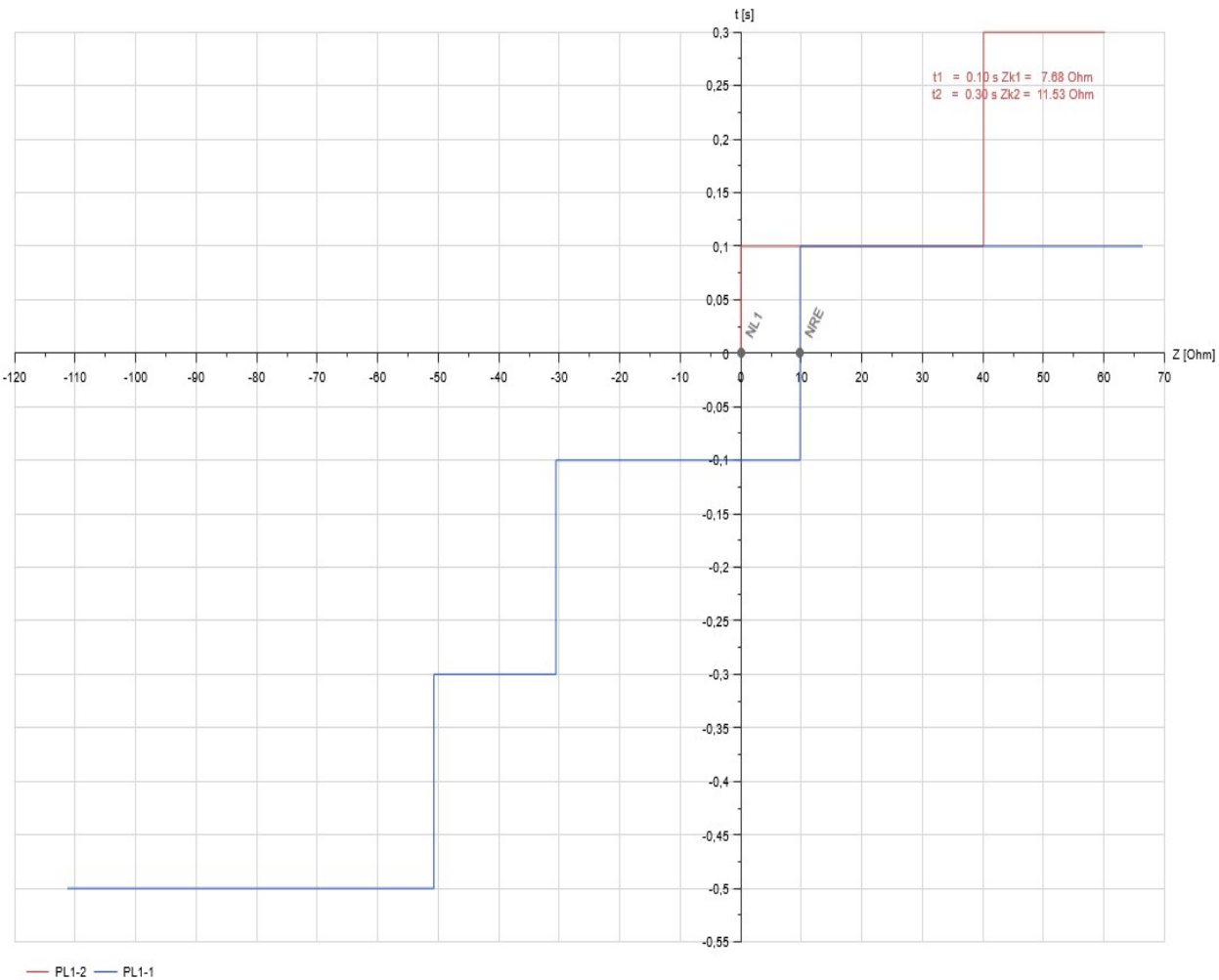


Protection Routes - Impedance and Tripping Areas: PL1-1 [NRE - NL2]

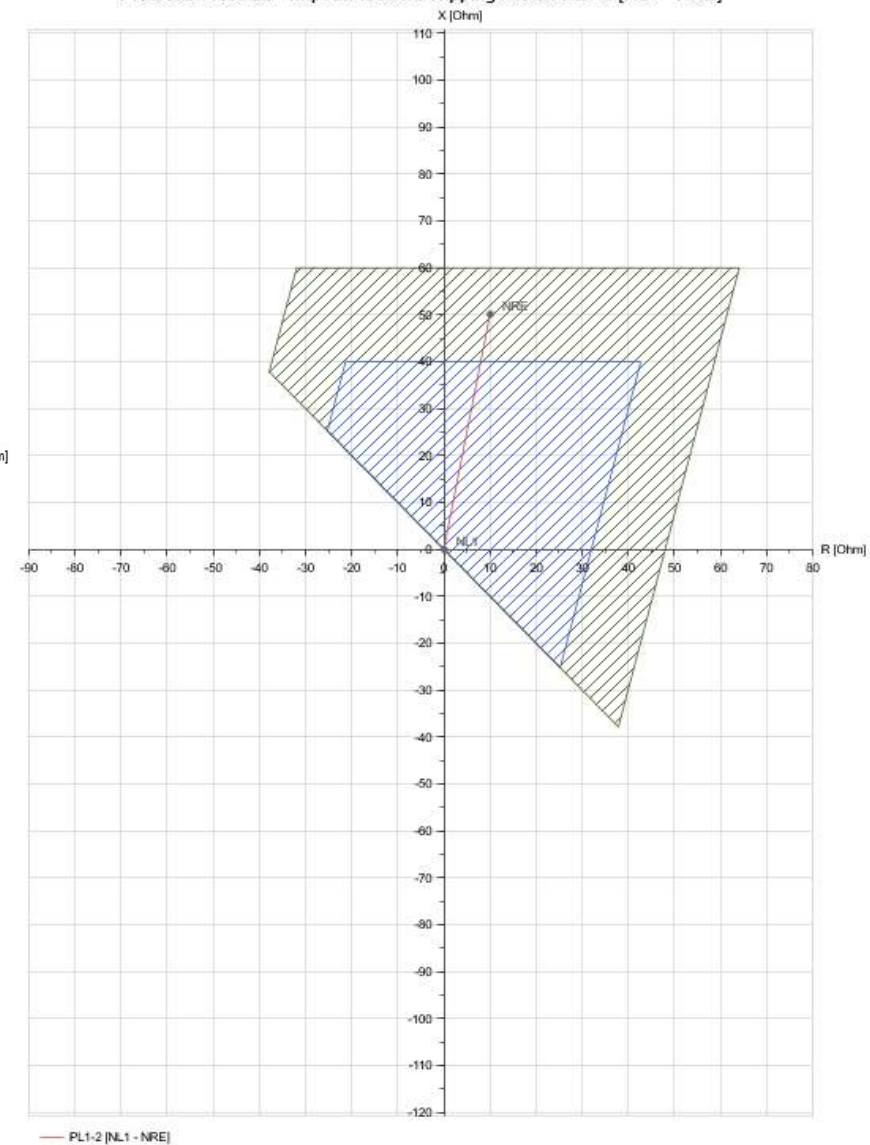


Gráficas Z-t y de Z en el plano complejo de protecciones 21

DI Device Settings - Grading Diagram (Z/t): PL1-2



Protection Routes - Impedance and Tripping Areas: PL1-2 [NL1 - NRE]



Modelo de protecciones diferenciales (87)

Protection Device: PL2-1

Basic Data | Protection Object | Measuring Points

PL2-1

- DIFF Settings [87]
- Pickup
- Pickup and Tripping Data
- Results

Tripping Time t 0,01 s

Model Measuring Point 1

Common Timer Individual

Diff. Protection Zone L2

Base Tripping

Current Idiff> 0,2 pu

Time t> 0,01 s

Starting Point 1 st1 0,0 pu

Gradient 1 gr1 25,0 %

Starting Point 2 st2 2,5 pu

Gradient 2 gr2 50,0 %

High Set Tripping

Current Idiff> 0,2 pu

Time t> 0,01 s

OK Cancel

Protection Device: PL2-2

Basic Data | Protection Object | Measuring Points

PL2-2

- DIFF Settings [87]
- Pickup
- Pickup and Tripping Data
- Results

Tripping Time t 0,01 s

Model Measuring Point 2

Common Timer Individual

Diff. Protection Zone L2

Base Tripping

Current Idiff> 0,2 pu

Time t> 0,0 s

Starting Point 1 st1 0,0 pu

Gradient 1 gr1 25,0 %

Starting Point 2 st2 2,5 pu

Gradient 2 gr2 50,0 %

High Set Tripping

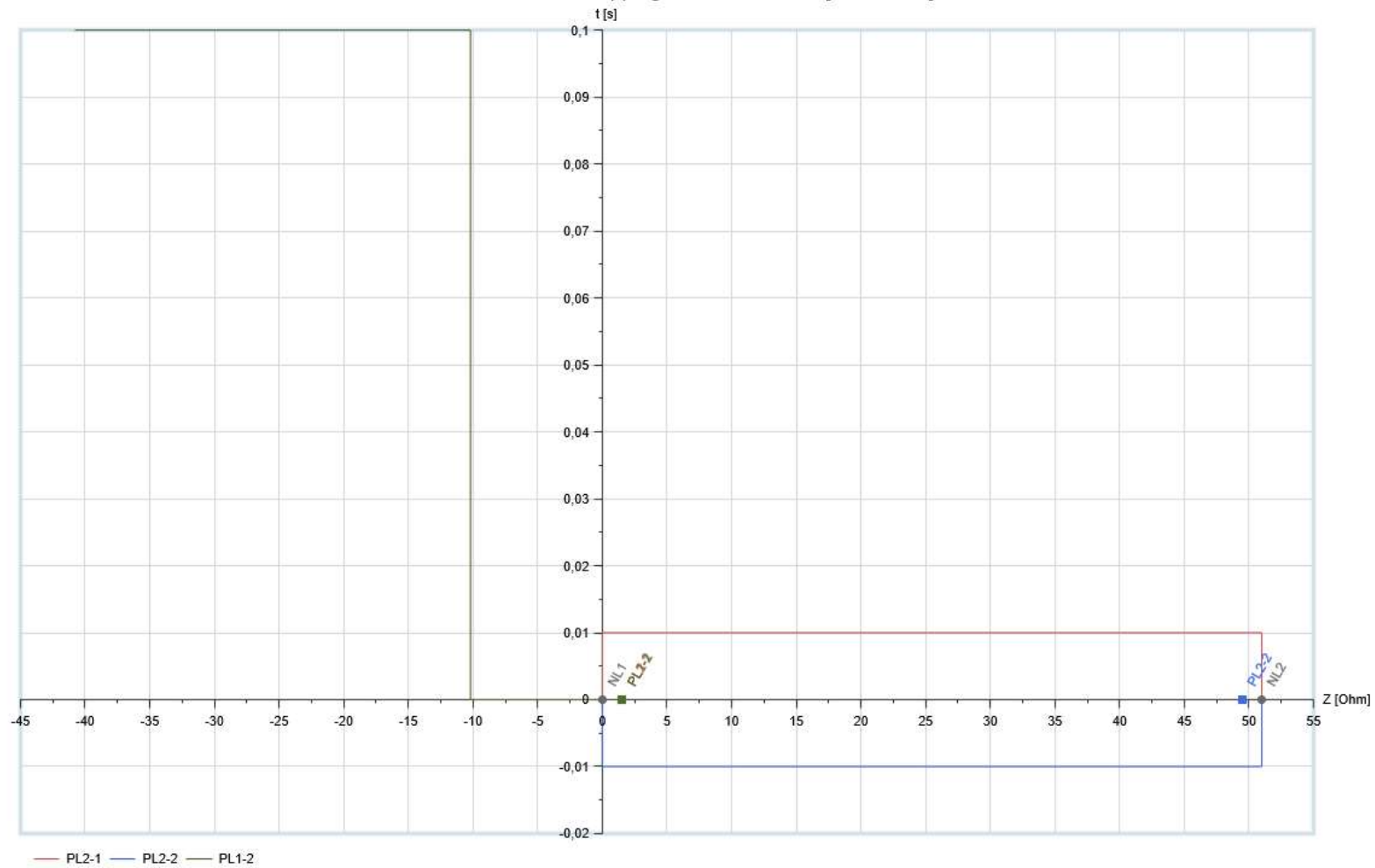
Current Idiff> 0,2 pu

Time t> 0,0 s

OK Cancel

Gráficas Z-t de protecciones 87

Protection Routes - Tripping Behavior: PL2-1 [NL1 - NT1]



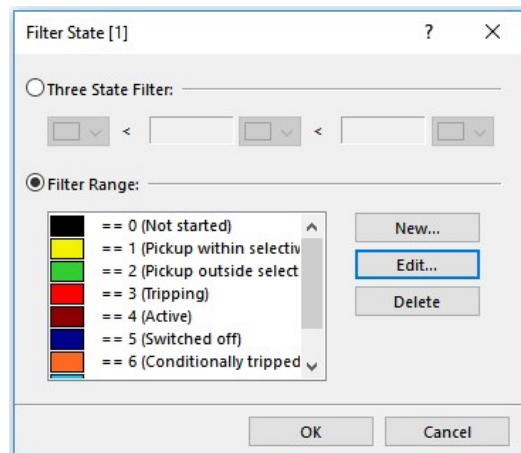
Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez



- Finalmente, cuando todos los dispositivos del sistema de protección están ajustados en el modelo de red, es conveniente utilizar la herramienta de **verificación de coordinación de protecciones** que incluye PSS SINCAL, lo cual permite ver la coordinación o interrelación entre funciones de protección contra sobrecorriente entre fases, corrientes residuales a tierra, direccionales, corrientes de secuencia negativa, de distancia, diferencial, sobretensión, subtensión, sobrefrecuencia, y subfrecuencia.
- Dicha verificación permite comprobar ante cortocircuitos sólidos de cualquier tipo, cortocircuitos de baja o alta impedancia, sobrecargas o subcargas:
 - a) La selectividad entre dispositivos de protección (en este caso, las *fallas sólidas* son las más críticas).
 - b) La sensibilidad de cada dispositivo de protección (en este caso, las *fallas de alta impedancia y/o sobrecargas* son las más críticas).
 - c) La rapidez de cada dispositivo de protección ante fallas de cualquier tipo.
- PSS SINCAL usa un código de colores para indicar cuáles **relés disparan (rojos)**, cuáles **no arrancan (negros)**, cuáles **arrancan y son selectivos con los relés aguas abajo (verdes)**, cuáles **arrancan pero no son selectivos (amarillos)**; es decir, los que tienen un tiempo de disparo que no cumplen con el intervalo de coordinación estipulado).
- A continuación se muestran varios ejemplos de verificación de coordinación de protecciones para el modelo de red indicado.

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito trifásico sólido en NM1: Antes de disparar PM1.
- SINCAL cambia el color de la falla a **rojo oscuro** cuando está activa.



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 430,09 A
IL2a = 430,09 A
IL3a = 430,09 A
3I0a = 0,00 mA

PL1-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 430,09 A
IL2a = 430,09 A
IL3a = 430,09 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 430,09 A
IL2a = 430,09 A
IL3a = 430,09 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 430,09 A
IL2a = 430,09 A
IL3a = 430,09 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 430,09 A
IL2a = 430,09 A
IL3a = 430,09 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 3.428,23 A
IL2a = 3.428,23 A
IL3a = 3.428,23 A
3I0a = 0,00 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,01 s
IL1a = 7.863,90 A
IL2a = 7.863,90 A
IL3a = 7.863,90 A
3I0a = 0,00 mA

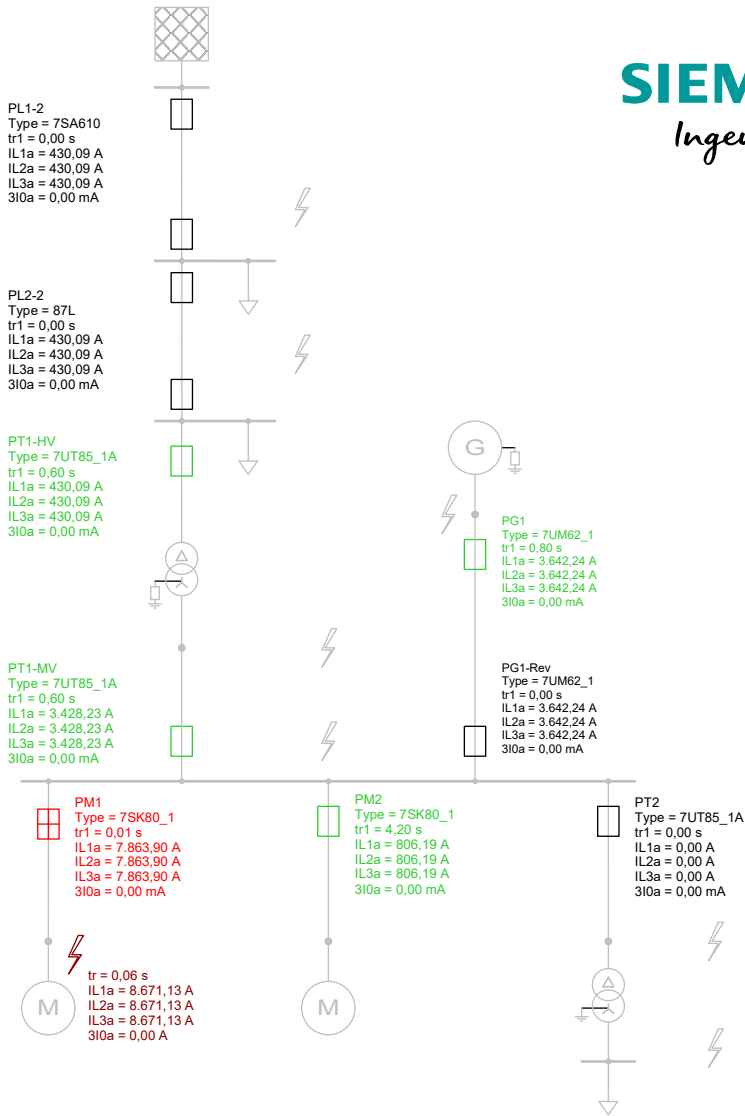
tr = 0,06 s
IL1a = 8.671,13 A
IL2a = 8.671,13 A
IL3a = 8.671,13 A
3I0a = 0,00 A

PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 4,20 s
IL1a = 806,19 A
IL2a = 806,19 A
IL3a = 806,19 A
3I0a = 0,00 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,80 s
IL1a = 3.642,24 A
IL2a = 3.642,24 A
IL3a = 3.642,24 A
3I0a = 0,00 mA

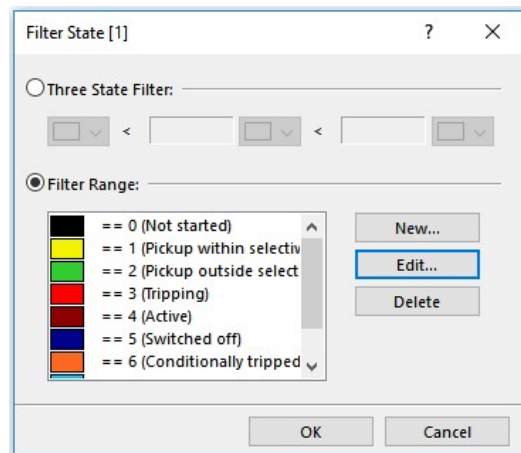
PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 3.642,24 A
IL2a = 3.642,24 A
IL3a = 3.642,24 A
3I0a = 0,00 mA



SIEMENS
Ingenuity for life

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito trifásico sólido en NM1: Después de disparar PM1.
- SINCAL cambia el color de la falla a **azul oscuro** cuando se aísla.
- El tiempo de despeje incluye 50 ms adicionales que tarda el interruptor en interrumpir la corriente desde que recibe la orden de su relé.



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL1-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,01 s
IL1a = 7.863,90 A
IL2a = 7.863,90 A
IL3a = 7.863,90 A
3I0a = 0,00 mA

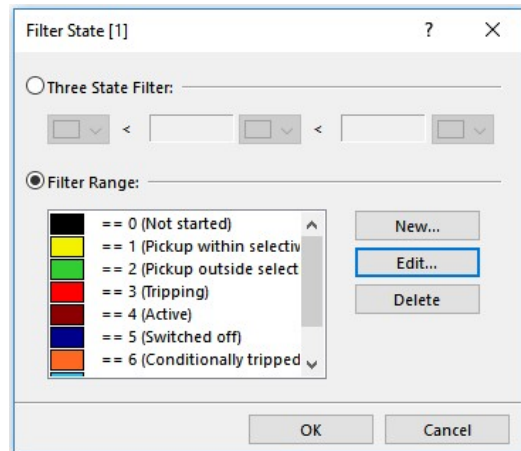
PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

tr = 0,06 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 A

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito monofásico sólido en NT2:
Antes de disparar PT2



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 90,68 A
IL2a = 88,09 A
IL3a = 159,38 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 90,68 A
IL2a = 88,09 A
IL3a = 159,38 A
3I0a = 0,00 mA

PL1-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 90,68 A
IL2a = 88,09 A
IL3a = 159,38 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 90,68 A
IL2a = 88,09 A
IL3a = 159,38 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 20,80 s
IL1a = 90,68 A
IL2a = 88,09 A
IL3a = 159,38 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 42,35 s
IL1a = 1.122,50 A
IL2a = 372,87 A
IL3a = 1.109,30 A
3I0a = 0,01 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 57,02 s
IL1a = 178,74 A
IL2a = 59,37 A
IL3a = 176,64 A
3I0a = 0,00 mA

PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 57,02 s
IL1a = 178,74 A
IL2a = 59,37 A
IL3a = 176,64 A
3I0a = 0,00 mA

PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 16,61 s
IL1a = 1.044,23 A
IL2a = 491,61 A
IL3a = 1.015,45 A
3I0a = 0,01 mA

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 1.044,23 A
IL2a = 491,61 A
IL3a = 1.015,45 A
3I0a = 0,01 mA

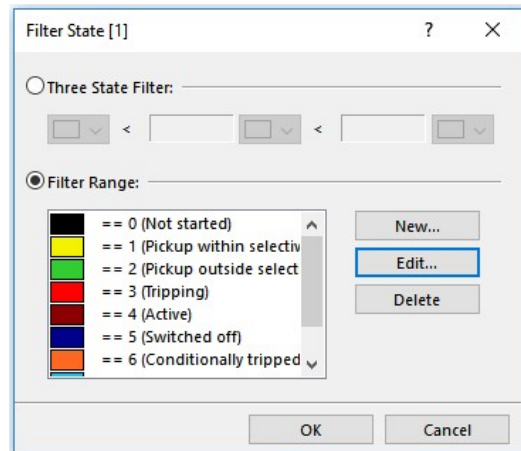
PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,40 s
IL1a = 2.448,05 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 2.448,05 A
3I0a = 0,03 mA

tr = 0,45 s
IL1a = 14.065,89 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 14.065,89 A

SIEMENS
Ingenuity for life

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito monofásico sólido en NT2:
Después de disparar PT2



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL1-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

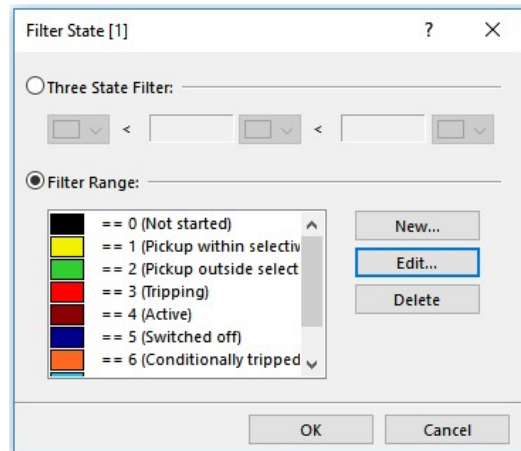
PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,40 s
IL1a = 2.448,05 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 2.448,05 A
3I0a = 0,03 mA

tr = 0,45 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 A

SIEMENS
Ingenuity for life

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito trifásico sólido en ND:
Antes de disparar PT1-MV o PT1-HV



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 431,11 A
IL2a = 431,11 A
IL3a = 431,11 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 431,11 A
IL2a = 431,11 A
IL3a = 431,11 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 431,11 A
IL2a = 431,11 A
IL3a = 431,11 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 431,11 A
IL2a = 431,11 A
IL3a = 431,11 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 431,11 A
IL2a = 431,11 A
IL3a = 431,11 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 3.436,41 A
IL2a = 3.436,41 A
IL3a = 3.436,41 A
3I0a = 0,00 mA

tr = 0,65 s
IL1a = 5.713,22 A
IL2a = 5.713,22 A
IL3a = 5.713,22 A
3I0a = 0,00 A

PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 8,60 s
IL1a = 1.390,03 A
IL2a = 1.390,03 A
IL3a = 1.390,03 A
3I0a = 0,00 mA

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 1.390,03 A
IL2a = 1.390,03 A
IL3a = 1.390,03 A
3I0a = 0,00 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 6,58 s
IL1a = 448,01 A
IL2a = 448,01 A
IL3a = 448,01 A
3I0a = 0,00 mA

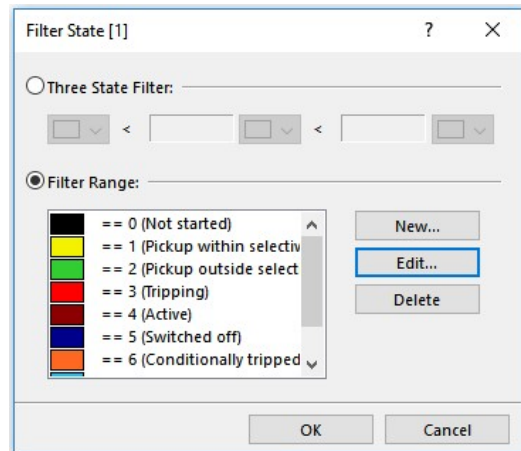
PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 6,58 s
IL1a = 448,01 A
IL2a = 448,01 A
IL3a = 448,01 A
3I0a = 0,00 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

SIEMENS
Ingenuity for life

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito trifásico sólido en ND:
Después de disparar PT1-MV o PT1-HV,
y antes de disparar PG1



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 431,11 A
IL2a = 431,11 A
IL3a = 431,11 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 3.436,41 A
IL2a = 3.436,41 A
IL3a = 3.436,41 A
3I0a = 0,00 mA

tr = 8,65 s
IL1a = 1.398,35 A
IL2a = 1.398,35 A
IL3a = 1.398,35 A
3I0a = 0,00 A

PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 8,60 s
IL1a = 1.390,02 A
IL2a = 1.390,02 A
IL3a = 1.390,02 A
3I0a = 0,00 mA

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 1.390,02 A
IL2a = 1.390,02 A
IL3a = 1.390,02 A
3I0a = 0,00 mA

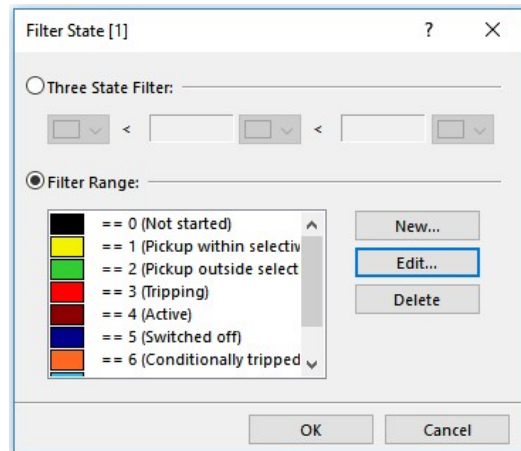
PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 4,20 A
IL2a = 4,20 A
IL3a = 4,20 A
3I0a = 0,00 mA

PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 4,20 A
IL2a = 4,20 A
IL3a = 4,20 A
3I0a = 0,00 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito trifásico sólido en ND:
Después de disparar PT1-MV o PT1-HV,
y PG1



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 431,11 A
IL2a = 431,11 A
IL3a = 431,11 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 3.436,41 A
IL2a = 3.436,41 A
IL3a = 3.436,41 A
3I0a = 0,00 mA

tr = 8,65 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 A

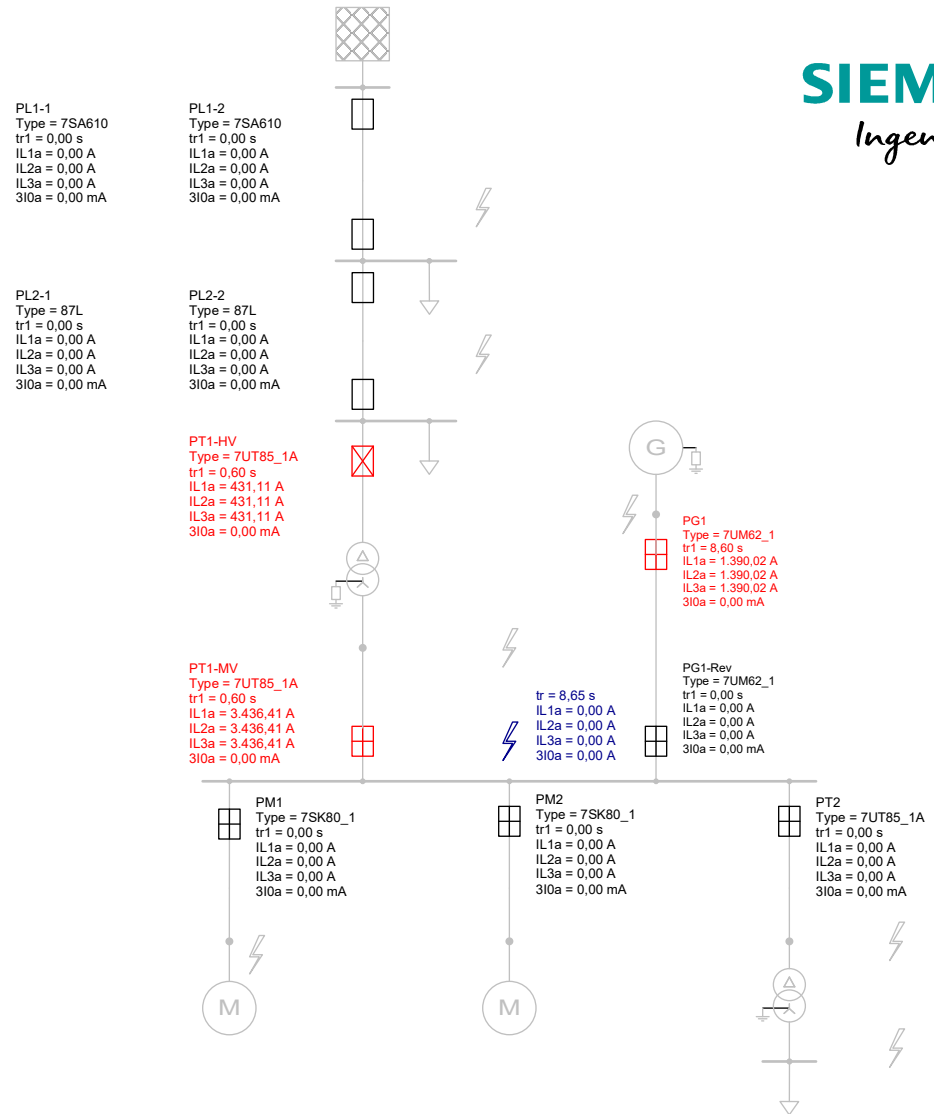
PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 8,60 s
IL1a = 1.390,02 A
IL2a = 1.390,02 A
IL3a = 1.390,02 A
3I0a = 0,00 mA

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA



Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito trifásico sólido en NG1:
Antes de disparar PG1-Rev

PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 430,28 A
IL2a = 430,28 A
IL3a = 430,28 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 430,28 A
IL2a = 430,28 A
IL3a = 430,28 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 430,28 A
IL2a = 430,28 A
IL3a = 430,28 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 430,28 A
IL2a = 430,28 A
IL3a = 430,28 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 430,28 A
IL2a = 430,28 A
IL3a = 430,28 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 3.429,77 A
IL2a = 3.429,77 A
IL3a = 3.429,77 A
3I0a = 0,00 mA

tr = 0,10 s
IL1a = 7.298,37 A
IL2a = 7.298,37 A
IL3a = 7.298,37 A
3I0a = 0,00 A

PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,80 s
IL1a = 4.979,61 A
IL2a = 4.979,61 A
IL3a = 4.979,61 A
3I0a = 0,00 mA

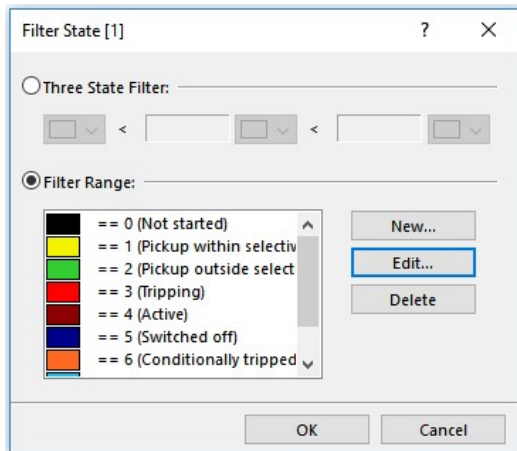
PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,05 s
IL1a = 4.979,61 A
IL2a = 4.979,61 A
IL3a = 4.979,61 A
3I0a = 0,00 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 4,30 s
IL1a = 774,94 A
IL2a = 774,94 A
IL3a = 774,94 A
3I0a = 0,00 mA

PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 4,30 s
IL1a = 774,94 A
IL2a = 774,94 A
IL3a = 774,94 A
3I0a = 0,00 mA

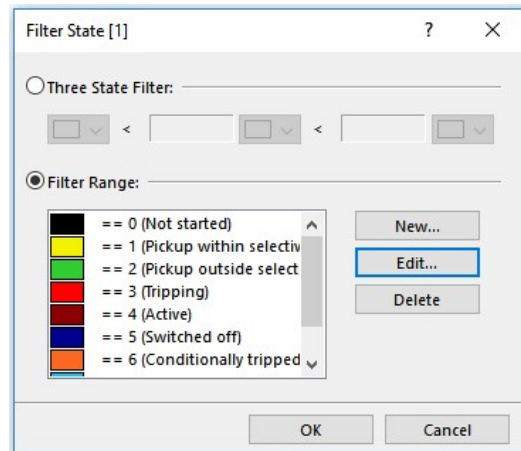
PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

SIEMENS
Ingenuity for life



Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito trifásico sólido en NG1: Después de disparar PG1-Rev
- Es necesario agregar un disparo transferido desde PG1-Rev al esquema de parada del generador G1.



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL1-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

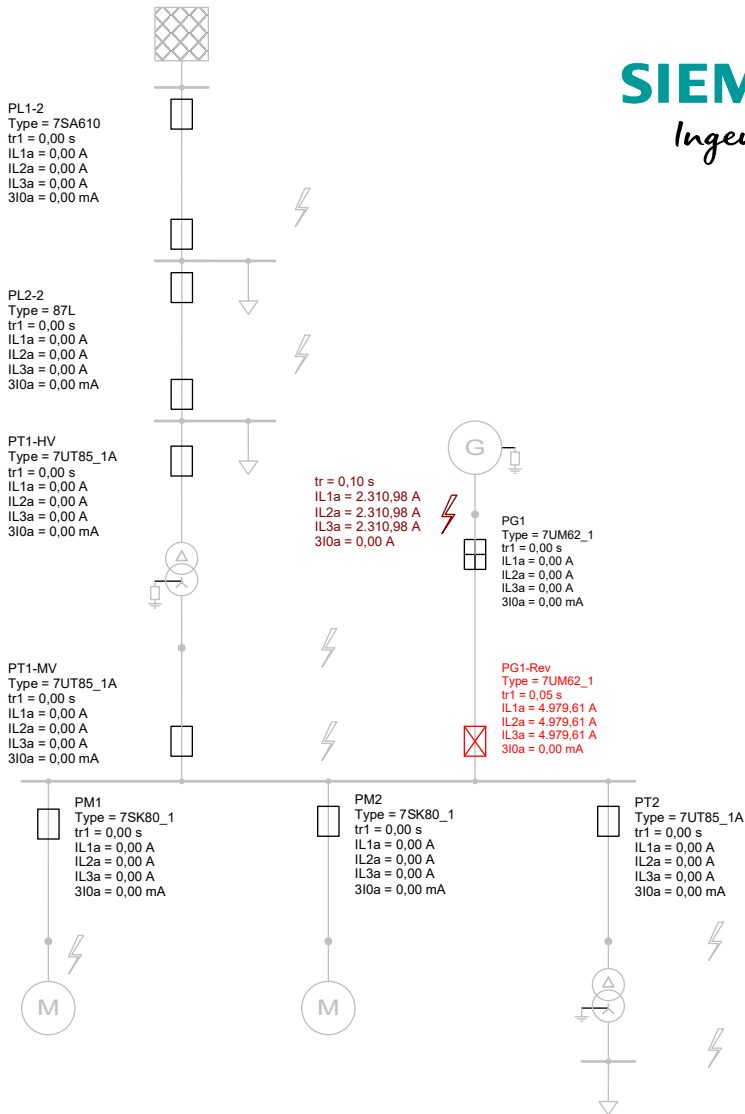
tr = 0,10 s
IL1a = 2.310,98 A
IL2a = 2.310,98 A
IL3a = 2.310,98 A
3I0a = 0,00 A

PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,05 s
IL1a = 4.979,61 A
IL2a = 4.979,61 A
IL3a = 4.979,61 A
3I0a = 0,00 mA

PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA



SIEMENS
Ingenuity for life

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito bifásico sólido en NT1:
Antes de disparar PT1-HV y PT1-MV

SIEMENS
Ingenuity for life

PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 239,72 A
IL2a = 431,44 A
IL3a = 246,49 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 239,72 A
IL2a = 431,44 A
IL3a = 246,49 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 239,72 A
IL2a = 431,44 A
IL3a = 246,49 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 239,72 A
IL2a = 431,44 A
IL3a = 246,49 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 239,72 A
IL2a = 431,44 A
IL3a = 246,49 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 1.032,26 A
IL2a = 3.479,01 A
IL3a = 3.517,08 A
3I0a = 0,00 mA

tr = 0,65 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 6.434,02 A
IL3a = 6.434,02 A
3I0a = 0,00 A

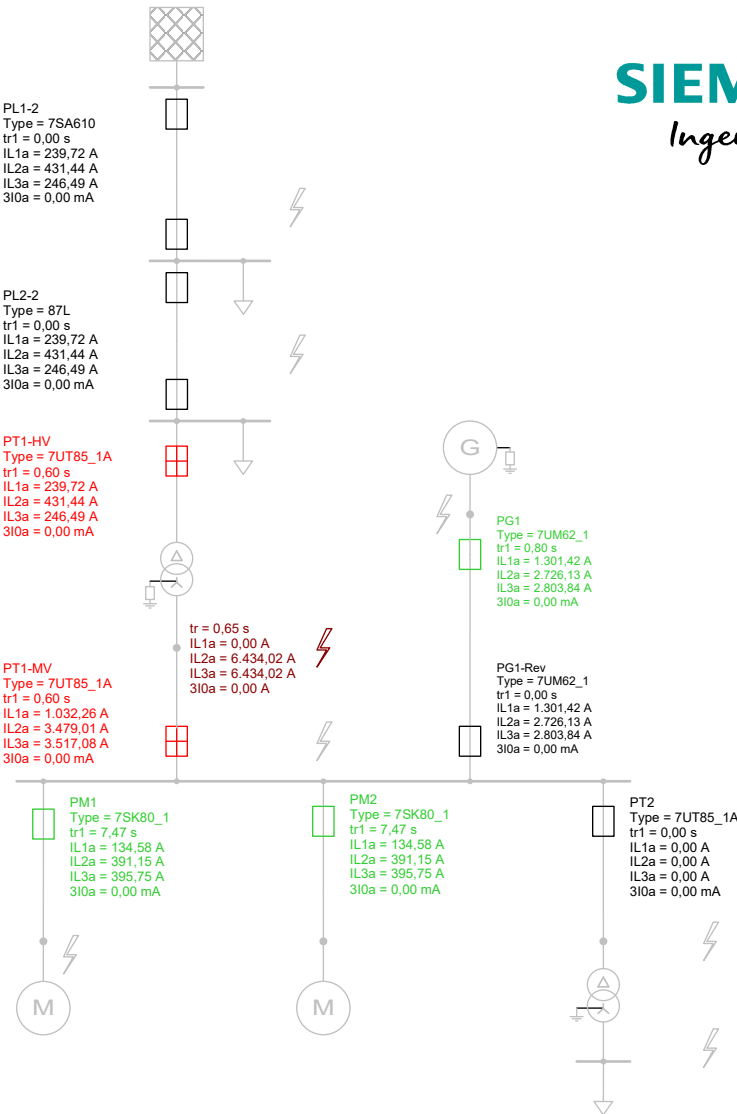
PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,80 s
IL1a = 1.301,42 A
IL2a = 2.726,13 A
IL3a = 2.803,84 A
3I0a = 0,00 mA

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 1.301,42 A
IL2a = 2.726,13 A
IL3a = 2.803,84 A
3I0a = 0,00 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 7,47 s
IL1a = 134,58 A
IL2a = 391,15 A
IL3a = 395,75 A
3I0a = 0,00 mA

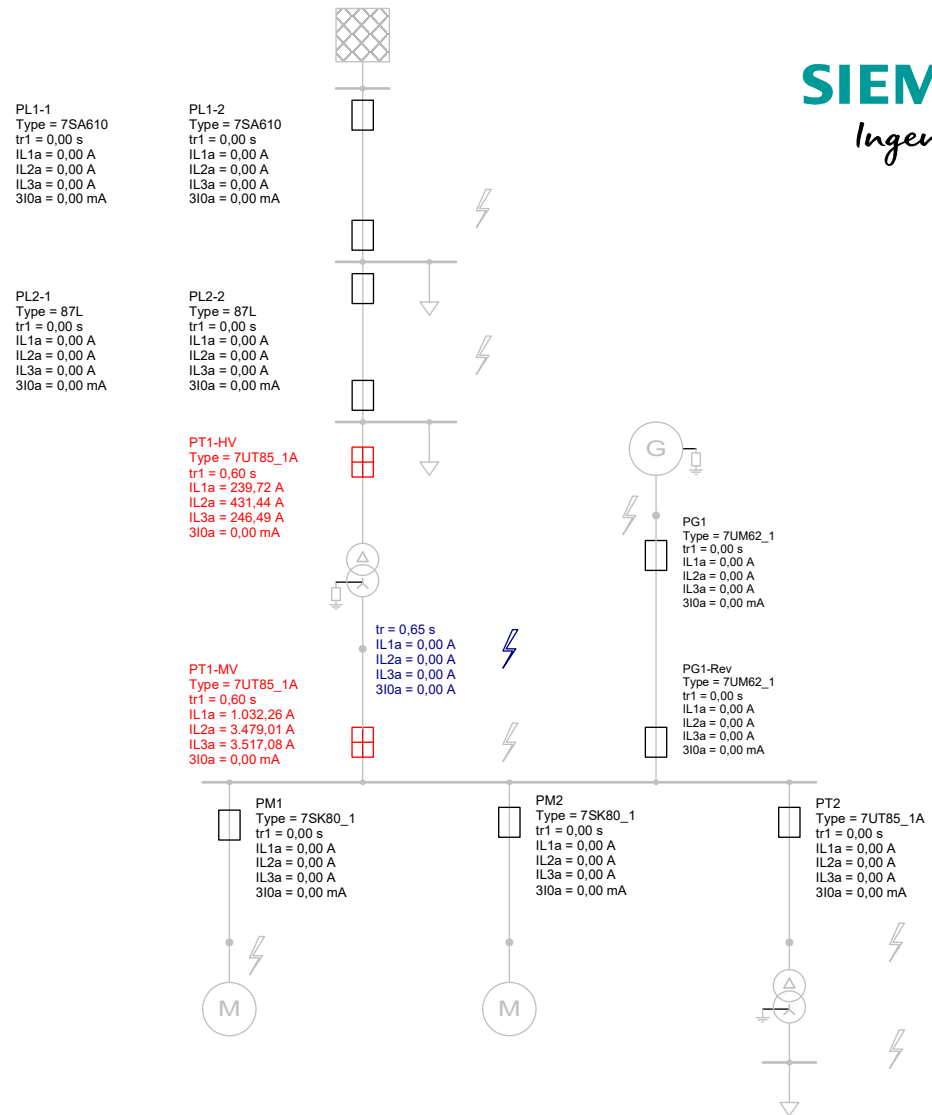
PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 7,47 s
IL1a = 134,58 A
IL2a = 391,15 A
IL3a = 395,75 A
3I0a = 0,00 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA



Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito bifásico sólido en NT1:
Después de disparar PT1-HV y PT1-MV



SIEMENS
Ingenuity for life

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito monofásico sólido en NT1:
Antes de disparar PT1-MV y/o PG1

SIEMENS
Ingenuity for life

PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 70,34 A
IL2a = 24,36 A
IL3a = 69,55 A
3I0a = 0,01 mA

PL1-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 70,34 A
IL2a = 24,36 A
IL3a = 69,55 A
3I0a = 0,01 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 70,34 A
IL2a = 24,36 A
IL3a = 69,55 A
3I0a = 0,01 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 70,34 A
IL2a = 24,36 A
IL3a = 69,55 A
3I0a = 0,01 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 70,34 A
IL2a = 24,36 A
IL3a = 69,55 A
3I0a = 0,02 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,80 s
IL1a = 1.032,10 A
IL2a = 145,35 A
IL3a = 194,78 A
3I0a = 986,62 A

tr = 0,85 s
IL1a = 2.005,46 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 2.005,46 A

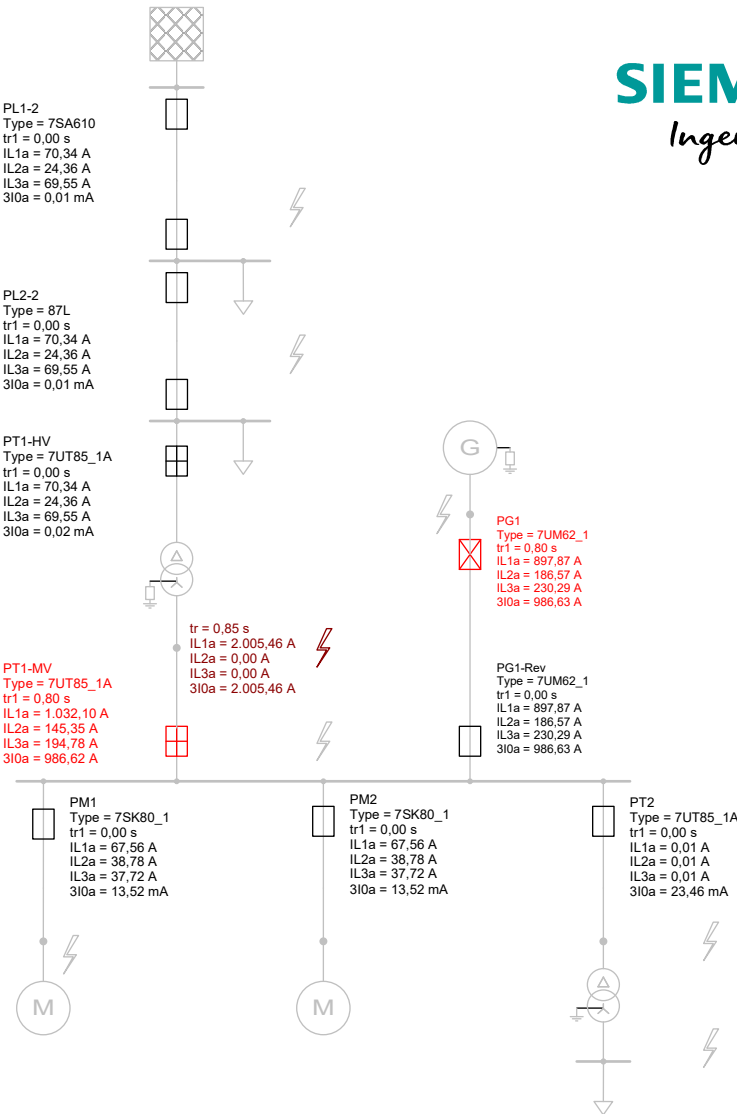
PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,80 s
IL1a = 897,87 A
IL2a = 186,57 A
IL3a = 230,29 A
3I0a = 986,63 A

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 897,87 A
IL2a = 186,57 A
IL3a = 230,29 A
3I0a = 986,63 A

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 67,56 A
IL2a = 38,78 A
IL3a = 37,72 A
3I0a = 13,52 mA

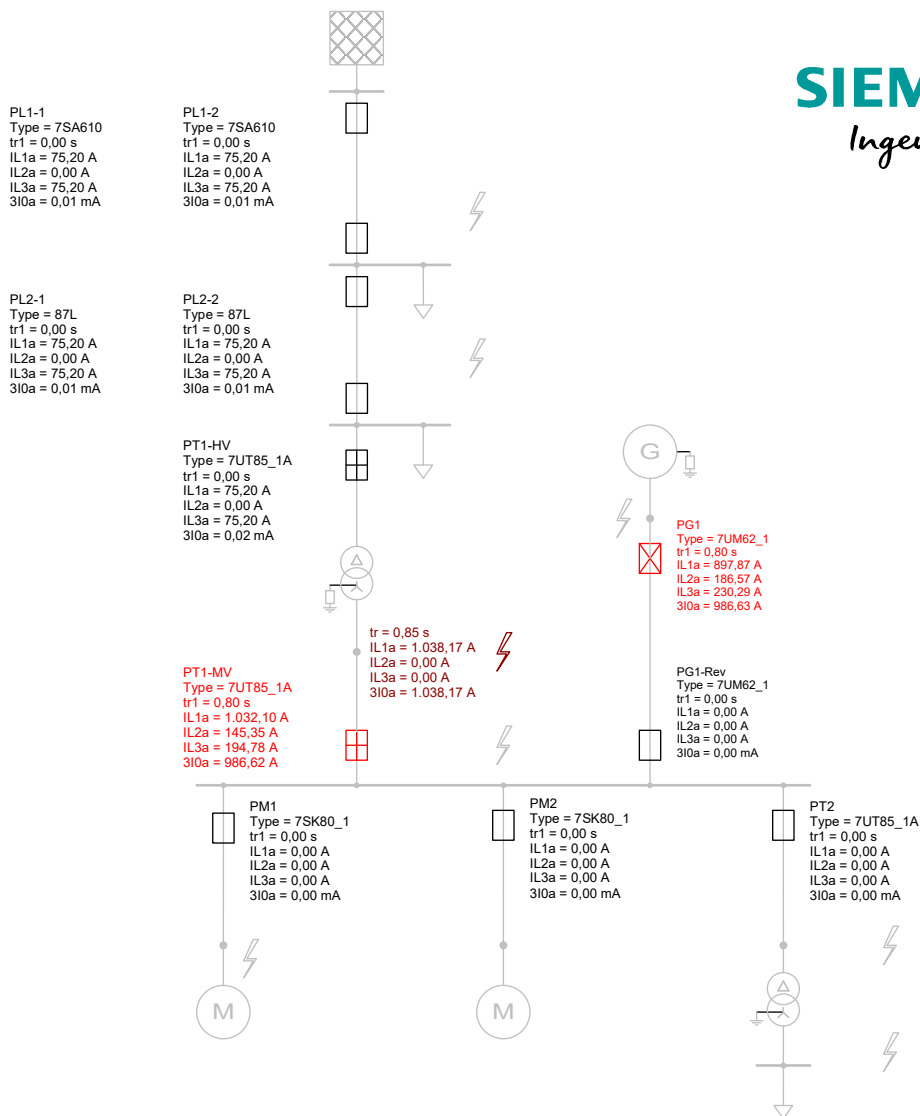
PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 67,56 A
IL2a = 38,78 A
IL3a = 37,72 A
3I0a = 13,52 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,01 A
IL2a = 0,01 A
IL3a = 0,01 A
3I0a = 23,46 mA



Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito monofásico sólido en NT1: Después de disparar PT1-MV y/o PG1
- En este caso se evidencia un problema de selectividad que se puede corregir disminuyendo la temporización de la función 50N de PT1-MV a 0,6 s.
- También se evidencia un problema de sensibilidad porque PT1-HV no despeja la contribución de la red externa al cortocircuito. Esto se puede corregir modificando el esquema de protecciones agregando una función contra corrientes desbalanceadas o de secuencia negativa (46), o un disparo transferido, o una función diferencial (87).



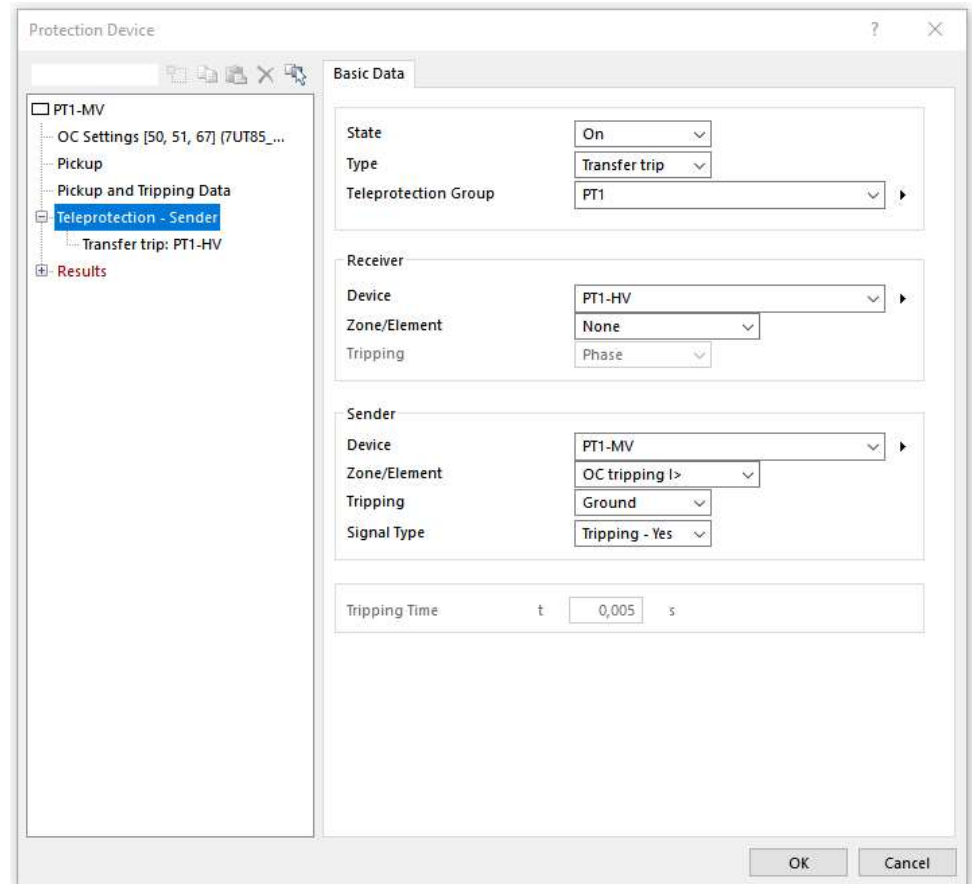
SIEMENS
Ingenuity for life

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez



- Solución seleccionada:

Se añade un disparo transferido desde la función 50G del relé PT1-MV al relé PT1-HV



Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Caso corregido
- Cortocircuito monofásico sólido en NT1:
Antes de disparar PT1-MV y PT1-HV

SIEMENS
Ingenuity for life

PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 68,74 A
IL2a = 23,34 A
IL3a = 67,96 A
3I0a = 0,01 mA

PL2-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 68,74 A
IL2a = 23,34 A
IL3a = 67,96 A
3I0a = 0,01 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 68,74 A
IL2a = 23,34 A
IL3a = 67,96 A
3I0a = 0,01 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 68,74 A
IL2a = 23,34 A
IL3a = 67,96 A
3I0a = 0,01 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 68,74 A
IL2a = 23,34 A
IL3a = 67,96 A
3I0a = 0,02 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 1.048,77 A
IL2a = 139,38 A
IL3a = 189,64 A
3I0a = 988,23 A

tr = 0,65 s
IL1a = 2.008,73 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 2.008,73 A

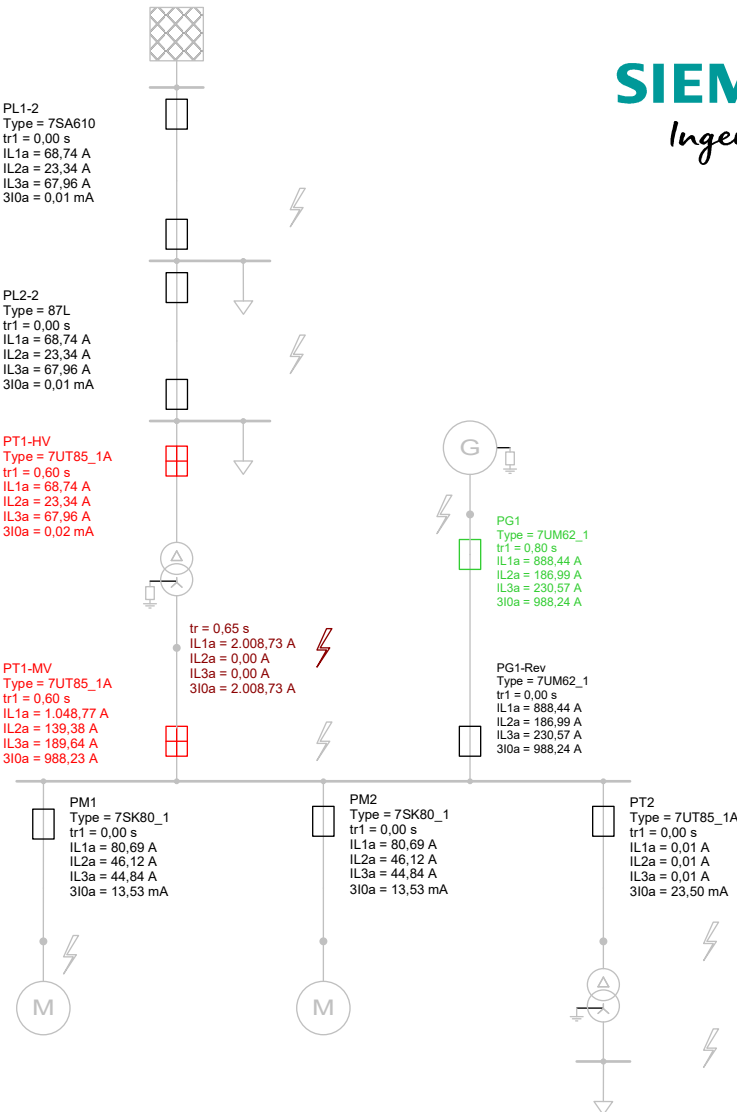
PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,80 s
IL1a = 888,44 A
IL2a = 186,99 A
IL3a = 230,57 A
3I0a = 988,24 A

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 888,44 A
IL2a = 186,99 A
IL3a = 230,57 A
3I0a = 988,24 A

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 80,69 A
IL2a = 46,12 A
IL3a = 44,84 A
3I0a = 13,53 mA

PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 80,69 A
IL2a = 46,12 A
IL3a = 44,84 A
3I0a = 13,53 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,01 A
IL2a = 0,01 A
IL3a = 0,01 A
3I0a = 23,50 mA



Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Caso corregido
- Cortocircuito monofásico sólido en NT1: Después de disparar PT1-MV y PT1-HV

PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL1-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 68,74 A
IL2a = 23,34 A
IL3a = 67,96 A
3I0a = 0,02 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 1.048,77 A
IL2a = 139,38 A
IL3a = 189,64 A
3I0a = 988,23 A

tr = 0,65 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 A

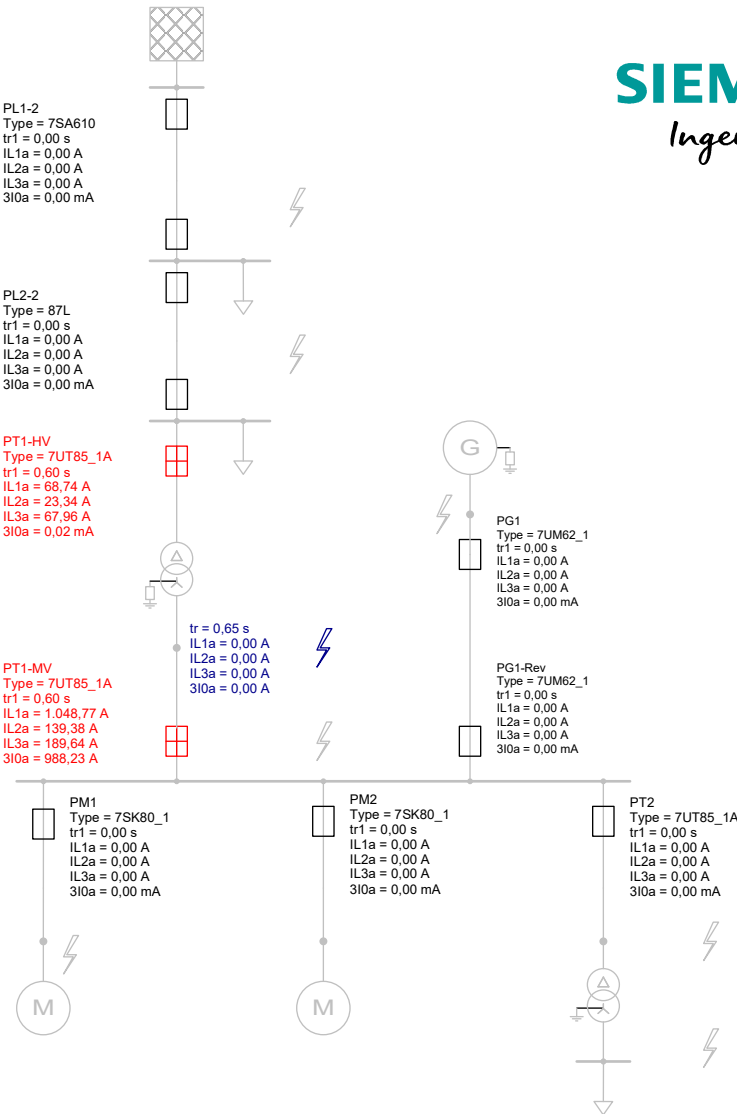
PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

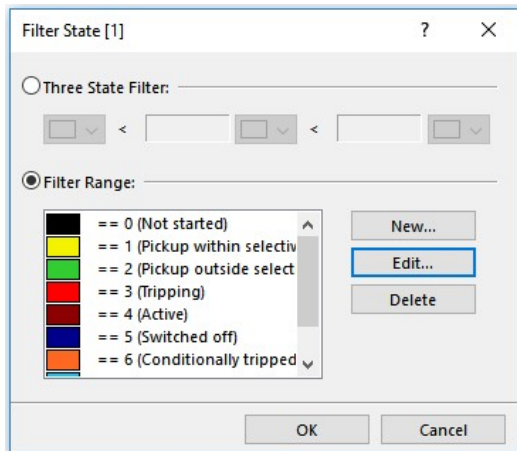
PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA



SIEMENS
Ingenuity for life

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito bifásico a tierra sólido al 50% de L2:
Antes de disparar PL2-1 y PL2-2



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,50 s
IL1a = 71,26 A
IL2a = 795,21 A
IL3a = 802,59 A
3I0a = 892,83 A

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,01 s
IL1a = 84,03 A
IL2a = 812,73 A
IL3a = 802,06 A
3I0a = 940,76 A

PL1-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 71,26 A
IL2a = 795,21 A
IL3a = 802,59 A
3I0a = 892,83 A

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,01 s
IL1a = 59,35 A
IL2a = 391,16 A
IL3a = 351,65 A
3I0a = 81,07 A

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 80,15 A
IL2a = 371,88 A
IL3a = 365,08 A
3I0a = 0,01 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,60 s
IL1a = 1.728,80 A
IL2a = 1.818,53 A
IL3a = 3.371,53 A
3I0a = 0,03 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 6,58 s
IL1a = 261,76 A
IL2a = 272,42 A
IL3a = 447,65 A
3I0a = 0,00 mA

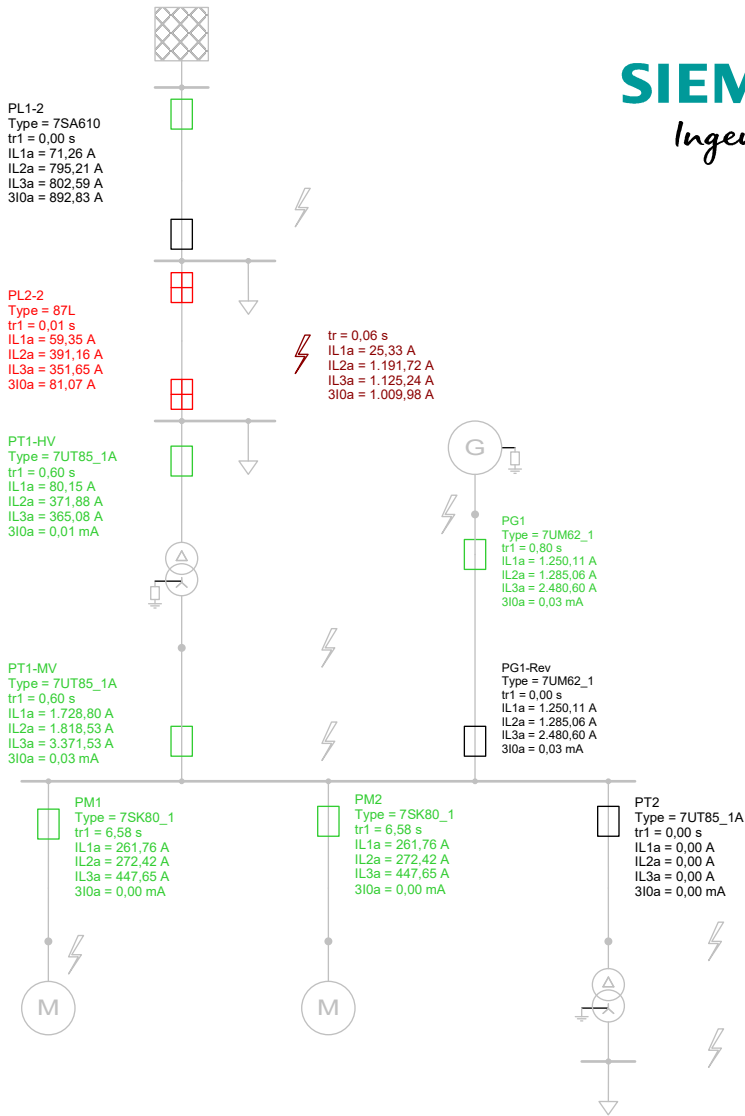
PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 6,58 s
IL1a = 261,76 A
IL2a = 272,42 A
IL3a = 447,65 A
3I0a = 0,00 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

tr = 0,06 s
IL1a = 25,33 A
IL2a = 1.191,72 A
IL3a = 1.125,24 A
3I0a = 1.009,98 A

PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,80 s
IL1a = 1.250,11 A
IL2a = 1.285,06 A
IL3a = 2.480,60 A
3I0a = 0,03 mA

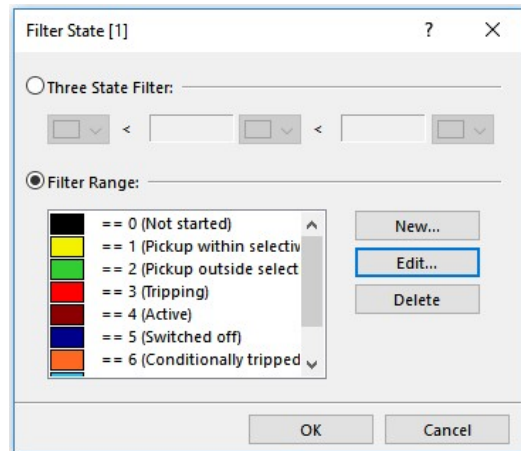
PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 1.250,11 A
IL2a = 1.285,06 A
IL3a = 2.480,60 A
3I0a = 0,03 mA



SIEMENS
Ingenuity for life

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito bifásico a tierra sólido al 50% de L2:
Después de disparar PL2-1 y PL2-2



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,01 s
IL1a = 84,03 A
IL2a = 812,73 A
IL3a = 802,06 A
3I0a = 940,76 A

PL1-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,01 s
IL1a = 59,35 A
IL2a = 391,16 A
IL3a = 351,65 A
3I0a = 81,07 A

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

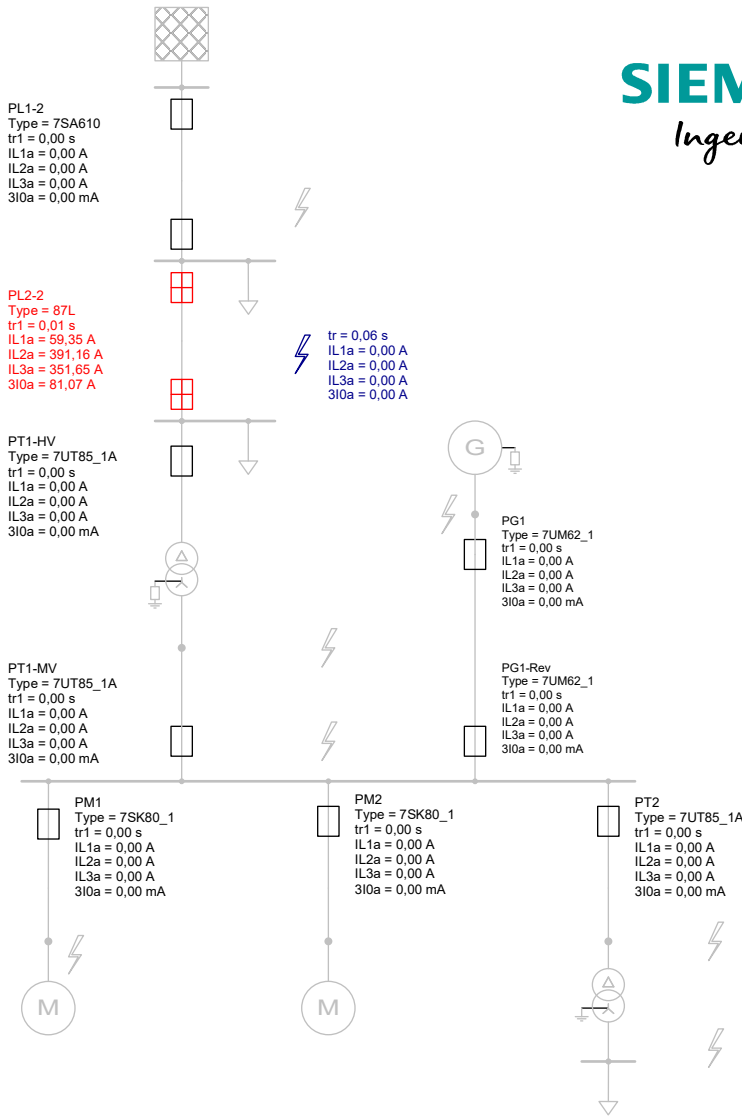
PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

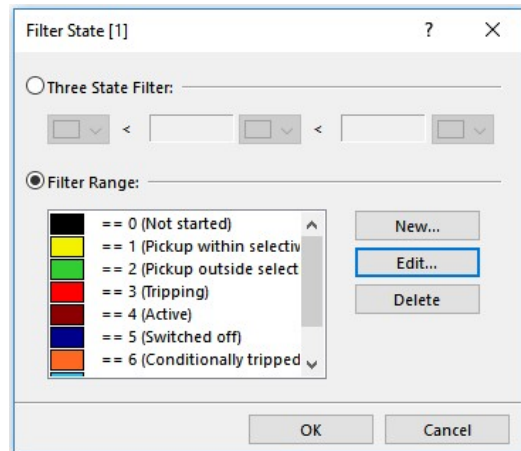
tr = 0,06 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 A



SIEMENS
Ingenuity for life

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito monofásico sólido al 70% de L1:
Antes de disparar PL1-1 y PL1-2



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,10 s
IL1a = 1.465,13 A
IL2a = 82,32 A
IL3a = 56,15 A
3I0a = 1.578,51 A

PL1-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,10 s
IL1a = 238,77 A
IL2a = 82,32 A
IL3a = 56,15 A
3I0a = 148,33 A

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 216,80 A
IL2a = 90,25 A
IL3a = 78,83 A
3I0a = 72,57 A

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 216,80 A
IL2a = 90,25 A
IL3a = 78,83 A
3I0a = 72,57 A

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 11,02 s
IL1a = 196,13 A
IL2a = 103,73 A
IL3a = 101,89 A
3I0a = 0,01 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 15,67 s
IL1a = 1.356,92 A
IL2a = 1.365,76 A
IL3a = 284,32 A
3I0a = 0,02 mA

tr = 0,15 s
IL1a = 1.703,16 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 1.703,16 A

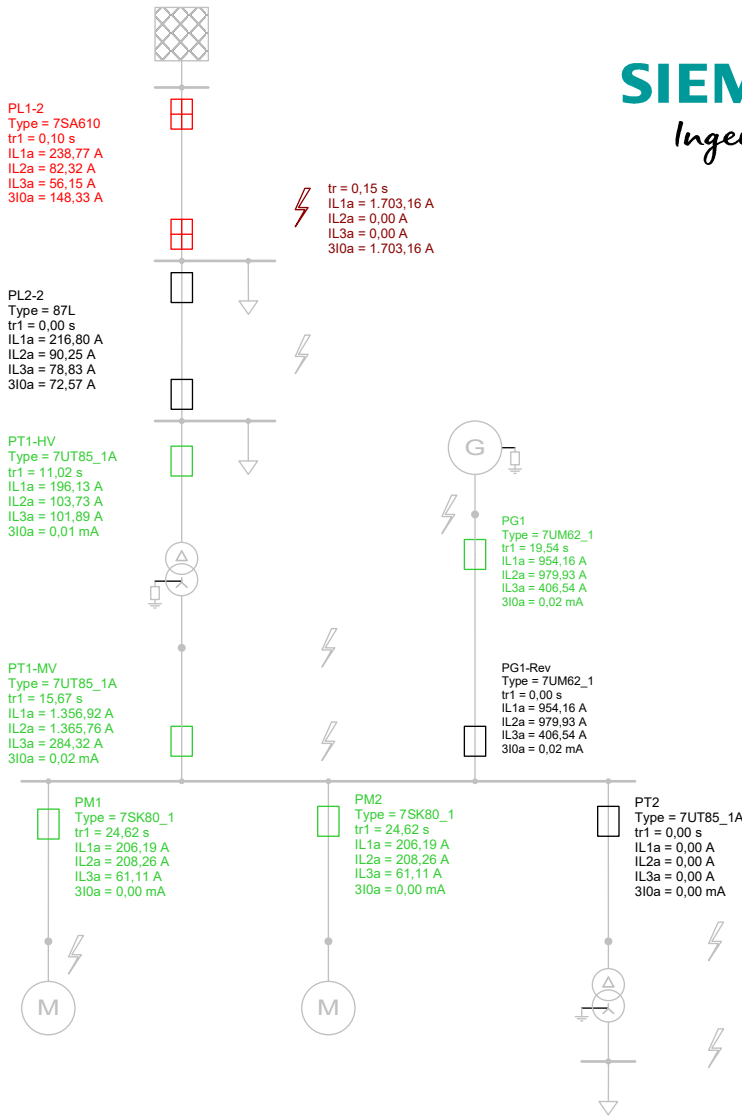
PG1
Type = 7UM62_1
tr1 = 19,54 s
IL1a = 954,16 A
IL2a = 979,93 A
IL3a = 406,54 A
3I0a = 0,02 mA

PG1-Rev
Type = 7UM62_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 954,16 A
IL2a = 979,93 A
IL3a = 406,54 A
3I0a = 0,02 mA

PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 24,62 s
IL1a = 206,19 A
IL2a = 208,26 A
IL3a = 61,11 A
3I0a = 0,00 mA

PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 24,62 s
IL1a = 206,19 A
IL2a = 208,26 A
IL3a = 61,11 A
3I0a = 0,00 mA

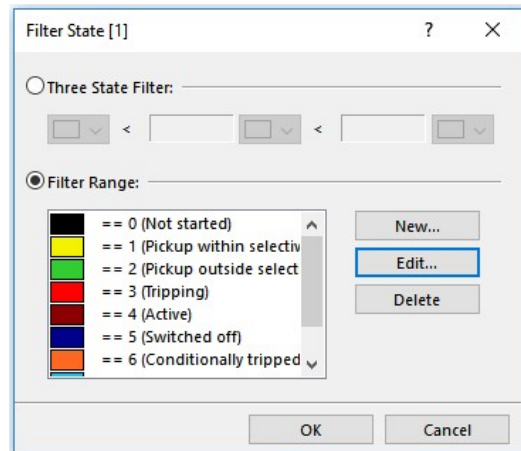
PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA



SIEMENS
Ingenuity for life

Verificaciones de selectividad, sensibilidad y rapidez

- Cortocircuito monofásico sólido al 70% de L1:
Después de disparar PL1-1 y PL1-2



PL1-1
Type = 7SA610
tr1 = 0,10 s
IL1a = 1.465,13 A
IL2a = 82,32 A
IL3a = 56,15 A
3I0a = 1.578,51 A

PL1-2
Type = 7SA610
tr1 = 0,10 s
IL1a = 238,77 A
IL2a = 82,32 A
IL3a = 56,15 A
3I0a = 148,33 A

PL2-1
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PL2-2
Type = 87L
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-HV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT1-MV
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

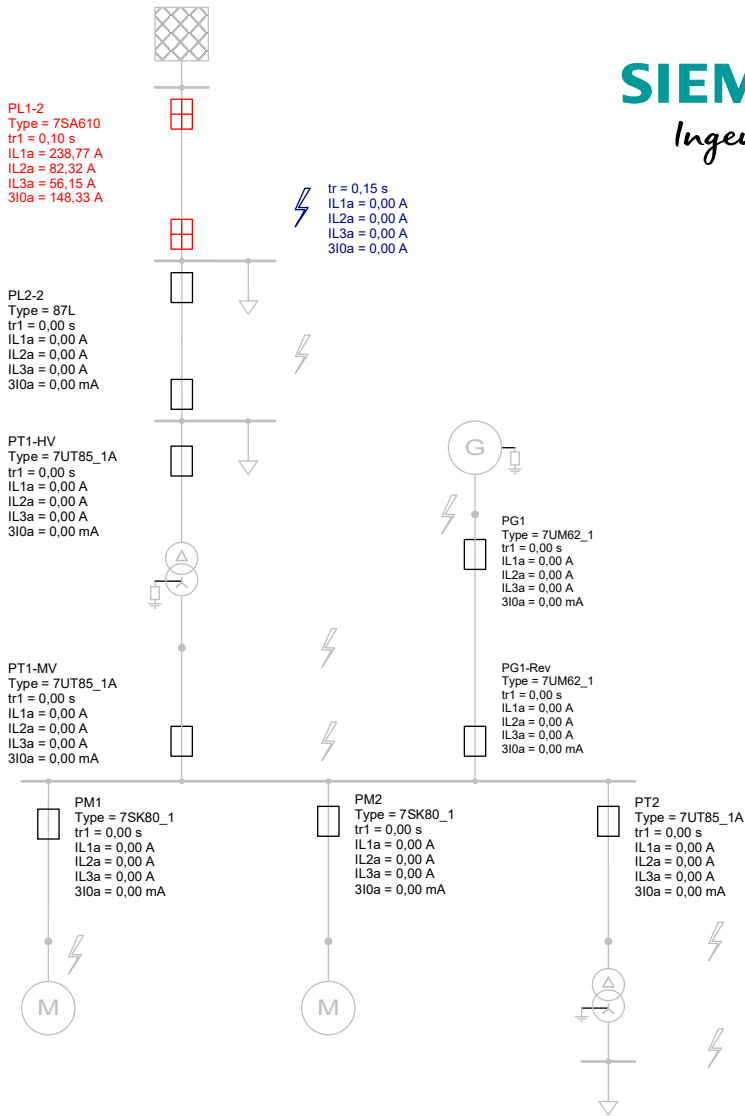
PM1
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PM2
Type = 7SK80_1
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

PT2
Type = 7UT85_1A
tr1 = 0,00 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 mA

tr = 0,15 s
IL1a = 0,00 A
IL2a = 0,00 A
IL3a = 0,00 A
3I0a = 0,00 A

SIEMENS
Ingenuity for life



Enlaces web y contacto

SIEMENS
Ingenuity for life



Web de PSS Sincal (incluye botón para envío de solicitud de demo):

<https://new.siemens.com/global/en/products/energy/services/transmission-distribution-smart-grid/consulting-and-planning/pss-software/pss-sincal.html>

Compras a través de PSS Sincal Online Store:

https://pss-store.siemens.com/store/sipti/en_IE/list/ThemeID.4816868000/categoryID.4885313400

José Virgilio De Andrade Suárez

Ingeniero Sénior de Sistemas de Potencia

RC-ES SI DG SW&C-PTI

Ronda de Europa, 5
28760 Tres Cantos, Madrid
Spain

E-mail: digitalgrid.es@siemens.com

[siemens.com/power-technologies](https://www.siemens.com/power-technologies)