



DIVISIÓN LOS BRONCES

INFORME DE FALLA

**SE MAITENES
JUEVES 03 JULIO DE 2025**

REFERENCIA: INFORME DE FALLA PRELIMINAR 2025004569

10 DE JULIO DE 2025

SANTIAGO – CHILE

Índice de contenidos

1. Descripción de la falla.....	3
2. Instalaciones afectadas directa o indirectamente por la falla	3
2.1. Instalaciones afectadas directamente por la falla.....	3
2.2. Instalaciones afectadas indirectamente por la falla.....	4
3. Cronología de eventos.....	6
4. Esquemas de protección involucrados en la falla	7
5. Eventos registrados por los dispositivos de protección.....	7
6. Oscilografías registradas por los dispositivos de protección	7
7. Análisis	9
7.1. Causa y consecuencia de la falla.....	9
7.2. Actuación de los dispositivos de protección.....	9
8. Otros antecedentes que la empresa considere relevantes para el análisis y respaldo de las conclusiones.....	10

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama unilineal de las instalaciones afectadas por la falla.**Error! Bookmark not defined.**

Índice de tablas

Tabla 1. Instalaciones afectadas directamente por la falla.	3
Tabla 2. Cronología de eventos.....	6

1. Descripción de la falla

A las 13:14 horas del día Jueves 03 de julio de 2025 opera por protecciones SE Maitenes, despejando 25 MW, División Los Bronces, Anglo American, Región Metropolitana.

2. Instalaciones afectadas directa o indirectamente por la falla

2.1. Instalaciones afectadas directamente por la falla

En el tabla 1 se muestra el detalle de la instalación afectada por emergencia.

Tabla 1. Instalaciones afectadas directamente por la emergencia.

Instalación	Nivel de tensión (kV)	Pérdida de consumo (MW)	Hora de desconexión	Hora de reposición
SE Maitenes	220	24.7	13:14	13:22
SE San Francisco	66	20.0	13:14	13:22
SE SAG	66	5	13:14	13:22

2.2. Instalaciones afectadas indirectamente por la falla

De acuerdo con el apartado 4.1 del Informe Diario del Jueves 03 de Julio de 2025, se asevera certeramente que no hubo otras instalaciones del Sistema Eléctrico Los Bronces afectadas.

SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL		
ANTECEDENTES DE LA OPERACIÓN DIARIA SEN		

4.1. Observaciones

4.1. Observaciones

Hora	Centro de Control	Observación
00:00	CDC	Cs. PFV Desierto de Atacama, PFV Leyda, PE Horizonte Sur, PFV Loma Los Colorados, PE Lebu (Ampliación de 6,5 a 10 MW), Dos Valles, El Pinar U-1, PE Punta de Talca, PE Antofagasta, Cogeneradora Mapa continúan en período de puesta en servicio.
00:00	Enel Generación	C. Ralco se declara en condición de agotamiento con cota 692.15 m.s.n.m. y un gasto de 100 MWh.
00:00	Enel Generación	C. Rapel se declara en condición de agotamiento con cota 100.58 m.s.n.m. y un gasto de 70 MWh.
00:00	Enel Generación	C. Pehuenche se declara en condición de agotamiento con cota 641.08 m.s.n.m. y un gasto de 140 MWh.
00:28	AES Andes	C. Campiche limitada a 84 MW. Causa informada: Control de emisiones de SO2 debido a plan operacional en la zona Puchuncaví - Quintero - Concón, según IL 2025001466.
01:54	Besalco	C. Los Hierros 2 disponible y en servicio, cancelado IF 2025004558.
02:00	Escuadrón	C. Escuadrón cancelada limitación IL 2025001458.
03:55	Enel Generación	C. Atacama 1 TG1B + TV1C disponible y en servicio, cancelado IF 2025004494.
06:00	Colbún	C. Nehuenco 2 con limitación. Causa informada: Gas interrumpible procedente de Argentina se limita a 0 m3 de GN_A para el día operativo 02 de julio, para todas las centrales de Colbún S.A. además se cuenta con 1.000.000 m3 de GNL_E. y 0 m3 de GNL_G, según IL 2025001464, cancelado IL 2025001455.
09:10	Enel Generación	S/E C. Abanico línea de 13.8 kV Abanico - Lago Laja con solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Peligro inminente de proyección de caída de ramas de árboles, en varios tramos de la línea, esto producto del fuerte viento que azotó la zona durante los últimos días, según SDCF 2025073768.
09:15	Celeoredes	Línea de 44 kV Carena - CMPC Puente Alto con solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Reparación de puntos con temperatura en puentes de LT 44 [kV] Carena - Puente Alto CMPC(El Raco) entre las estructuras 59 y 105, según SDCF 2025073620.
09:16	RNE	C. PFV Carrera Pinto sale de servicio en forma intempestiva con 25 MW. Causa informada: Pérdida de aislación en mufa de MT, según IF 2025004563
09:45	Transelec	S/E Charrúa paño J31 reanuda solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Atención de falla por pérdida de SCADA paños J31 -J27 - J28 - J29 - J30. Se requiere el paño J31 desconectado para la apertura y cierre 52J31, 89J31-1, 89J31-2. Condiciones: Paño Cent. Diag. LJ31-Charrúa Indisponible, según SDCF 2025073093.
09:45	Transelec	Línea de 110 kV Huasco - Maitencillo 2 con solicitud de intervención de curso forzoso. Causa informada: Lavado de aislación debido a alta contaminación presente en estructuras E21 a E39, según SICF 2025073703.
09:45	Transelec	S/E Alto Jahuel banco de CC.EE. de 65 MVAr con solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Atención de puntos calientes e inspección general, según SDCF 2025073686.
10:29	Angloamerican	Línea de 66 kV Los Maitenes - Francisco 2 con solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Se requiere reparar punto caliente detectado durante termografía en salida desconector 89B10, según SDCF 2025073683
10:29	Angloamerican	Línea de 66 kV San Francisco - Los Bronces 3 con solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Relleno de gas SF6 celda N° 3 F212, según SDCF 2025073630
10:46	SUN Power	C. PFV Pataguilla con solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Atención y reparación de punto caliente, según SDCF 2025073628.
11:14	CGE - Transmisión	S/E Ejército banco de CC.EE. N° 2 de 15 kV, 2,5 MVAr con limitación. Causa informada: El interruptor 52CEE2 queda limitado a la operación, el equipo no responde ordenes remotas. Queda abierto el DDCC 89CCEE2-1, según IL 2025001468.
11:25	RNE	C. PFV Carrera Pinto disponible y en servicio, cancelado IF 2025004563
11:43	CMPC	C. CMPC Laja sin limitación, cancelada IL 2025001432.
12:00	STM	S/E Alonso de Córdova 52CT3 indisponible. Causa informada: Falla en el módulo de protecciones y control del interruptor lado media tensión 52CT3 (se trabajó con SD 2025070956), según IF 2025004571.
13:00	AES Andes	C. Campiche cancelada limitación, según IL 2025001466.
13:00	Transelec	S/E Alto Jahuel banco de CC.EE. de 65 MVAr cancelada solicitud de desconexión de curso forzoso, según SDCF 2025073686.
13:20	Angloamerican	S/E Maitenes transformadores TR1 y TR3 de 220/66 kV y 60 MVA interrupción forzada por protecciones, se pierden 20 MW de consumos de Minera Anglo American, según IF 225004569.
13:22	Angloamerican	S/E Maitenes transformador TR2 de 220/66 kV y 60 MVA cerrado y se recuperan todos los consumos de Minera Anglo American.

Informe de falla Jueves 03 de Julio de 2025

Hora	Centro de Control	Observación
14:32	Angloamerican	S/E Maitenes transformador TR3 de 220/66 kV y 60 MVA cerrado
14:48	Celeoredes	S/E Charrúa reactor de 500 kV KZ3 sin limitación, cancelada IL 2025001413.
15:00	Angloamerican	Línea de 66 kV San Francisco - Los Bronces 3 cancelada solicitud de desconexión de curso forzoso, según SDCF 2025073630.
15:14	Enel	S/E C. Abanico Línea de 13,8 kV Abanico - Lago Laja cancelada solicitud de desconexión de curso forzoso, según SDCF 2025073768.
	Generación	
15:21	Angloamerican	S/E Maitenes transformador TR1 de 220/66 kV y 60 MVA cerrado.
15:24	Transelect	S/E Charrúa paño J31 cancelada solicitud de desconexión de curso forzoso, según SDCF 2025073093.
15:44	Nexpertia	S/E Mejillones paño E1 con solicitud de intervención de curso forzoso. Causa informada: Implementar nuevos ajustes aprobados por el CEN según ECAP-047-2025, según SICF 2025073790.
15:45	Transelect	Línea de 66 kV San Javier - Constitución con solicitud de intervención de curso forzoso. Causa informada: Inspección visual de líneas con trepado de estructuras, en la línea para detección punto de falla, según SICF 2025073943 - 2025073944.
15:50	Enlase	C. Guacolda U-5 sale de servicio en forma intempestiva con 38 MW. Causa informada: Bajo flujo de aire primario en molino, según IF 2025004567.
16:00	Enel	C. Taltal 2 indisponible. Causa informada: Falla en el proceso de partida, según IF 2025004570.
	Generación	
16:30	Nexpertia	S/E Mejillones paño E1 cancelada solicitud de intervención de curso forzoso, se implementan nuevos ajustes aprobados por el CEN según ECAP-047-2025, según SICF 2025073790. Función 79 no habilitada, según IL 2025001472.
16:38	Transelect	Línea de 110 kV Huasco - Maitencillo 2 cancelada solicitud de intervención de curso forzoso, según SICF 2025073703.
17:00	CGE - Transmisión	S/E Quilín paño C13 sin limitación (estaba limitado solo a operación local el interruptor 52C13 circuito Frontera), cancelada IL 2025000892.
17:05	Enel Green Power	C. PFV Campos del Sol limitada en 360 MW por falla en línea de producción N°9 (52F9), según IL 2025001469.
17:07	AES Andes	C. Campiche limitada en 100 MW. Causa informada: Control de emisiones de SO2 debido a plan operacional en la zona Puchuncaví - Quintero - Concón, según IL 2025001471.
17:13	Transelect	Línea de 66 kV San Javier - Constitución cancelada solicitud de intervención de curso forzoso, según SICF 2025073943 y 2025073944.
18:01	SUN Power	C. PFV Pataguilla cancelada solicitud de desconexión de curso forzoso, según SDCF 2025073628.
18:08	Celeoredes	Línea de 44 kV Carena - CMPC Puente Alto cancelada solicitud de desconexión de curso forzoso, según SDCF 2025073620. Normalizada la topología.
19:33	Enlase	C. Guacolda U-5 disponible y en servicio, según IF 2025004567.
22:05	Interchile	S/E Nueva Pan de Azúcar Equipo Reactor E22 del SVC Plus N°1 con solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Corte de conductor entre pararrayos y reactor, según SDCF 2025074098.
23:09	CGE - Transmisión	S/E Pumahue transformador N°1 de 66/15 kV y 25 MVA con solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Reparación de punto con temperatura, prioridad 1, en prensa y chicote por el lado de barra del interruptor general 52CT1, según SDCF 2025074091.

3. Cronología de eventos

En la tabla 2 se muestran los principales eventos ocurridos debido a la emergencia.

Tabla 2. Cronología de eventos.

Hora	Descripción del evento
08:00 app	Durante reunión matinal se informa de punto caliente en TTCC 6224-0225-16/17/18, específicamente en polo central, borne de entrada desde seccionador 89B-10 Línea N° 4 (Cto 2) 66kV SE Maitenes - SE San Francisco.
	Se ingresa Solicitud de curso Forzoso a Neo Mante CEN N° 2025073683, por Rep. Punto Caliente TTCC 6224-0225 Línea N° 4 SE Maitenes.
10:29 app.	Se llama al CEN y se ponen en vigencia con el Sr. Nelson Castillo Solicitud de curso Forzoso N° 2025073683
11:13 app.	Se realizan maniobras operacionales desconexión línea N° 4 (Cto 2) 66kV SE Maitenes - SE San Francisco, test de energía cero y puesta a tierra zona de trabajo seguro
13:14 app.	Se produce corte de energía SE Maitenes, operan Transformadores N° 1 - N°3 220/66kV y Transformador N° 4 66/15 kV.
13:16 app.	Se llama a personal que estaba trabajando en SE Maitenes, indican que se encuentran bien, pero tuvieron falla mientras realizaban trabajos
13:22 App.	Se procede a dar cierre con éxito Int. 52B03 Transformador N° 2, el cual por condición operacional se mantiene energizado en vacío, energizando barra 66kV
13:25 app.	Se procede a dar cierre con éxito Int. 52B05 Transformador N° 4, con energía líneas 15kV hacia DREN y hacia La Ermita, para evitar derrames Tranque y eventual contaminación ambiental.
13:25 app.	Se autoriza al Sr. Nicolas Bustos de Planta de Cátodos partir con equipos críticos (Lixiviación) para evitar contaminación ambiental
13:30 app.	Se indica a Felipe Torreblanca eléctrico Mina ir normalizando consumos críticos
13:40 app	Se le indica a Felipe Bascuñán, eléctrico Planta SAG ir normalizando consumos críticos, verificar tensión hacia Chancado y Taller Titan
13:45 app	Una vez teniendo recopilación de Protecciones se Informa al Sr. Nelson Castillo del CEN indica suspender trabajos de Reparación de Punto Caliente y una vez que se tengan condiciones autoriza comenzar a normalizar Transformadores
13:55 app.	Con apoyo de operador Planta de Cátodos se procede a dar cierre a Int CB15 SE San Francisco, queda energizado SE Interior, STP comienza a partir con equipos
14:25 app.	Cerrado Interruptor 52J01 Transformador N° 1 con éxito
14:32 app	Cerrado Interruptor 52J09 Transformador N° 3 con éxito

Informe de falla Jueves 03 de Julio de 2025

14:33 app	Cerrado Interruptor 52B10 Transformador N° 3 con éxito
15:19 app	Se recibe llamado del Sr. Cristian Ulloa del CEN solicita más información y estado de salud de personal (Se le indica personal bien, realizando declaraciones y con evaluación médica preventiva)
15:21 app.	Cerrado Interruptor 52B04 Transformador N° 1 con éxito
15:26 app.	Abierto Interruptor 52B03 Transformador N° 2, queda energizado en vacío
15:26 app.	Se culminan maniobras operacionales, quedan energizados y con carga Transformadores N° 1 - N° 3 y N° 4 y energizado en vacío Transformador N° 2 220/66 kV.
15:27 app	Se informa al Sr. Cristian Ulloa del CEN configuración normal del Sistema eléctrico Los Bronces
15:40 app	Se ingresa a Neo Mante CEN Informe de Falla N° 2025004569 se informa al Sr. Manuel Cartagena del CEN

4. Esquemas de protección involucrados en la falla

Operacion de protecciones, opera según lo esperado.

5. Eventos registrados por los dispositivos de protección

Se registra Black Out SE Maitenes, con lo cual se pierde energia alimentacion hacia SE San Francisco, afectando Planta de Cátodos – Estaciones de Bombeo Romana San Francisco – Riecillos y Campamento Perez Caldera, además de pérdida de suministro hacia SE SAG Los Bronces, afectando consumos de Mina – Taller de camiones de extracción (Titán).

Planta de Molienda Los Bronces se encontraba detenida debido a Mantenimiento Interno.

Planta de Molienda Confluencia y Procesos Las Tortolas, sin afectación.

6. Oscilografías registradas por los dispositivos de protección

Se adjuntan Oscilografías registradas.

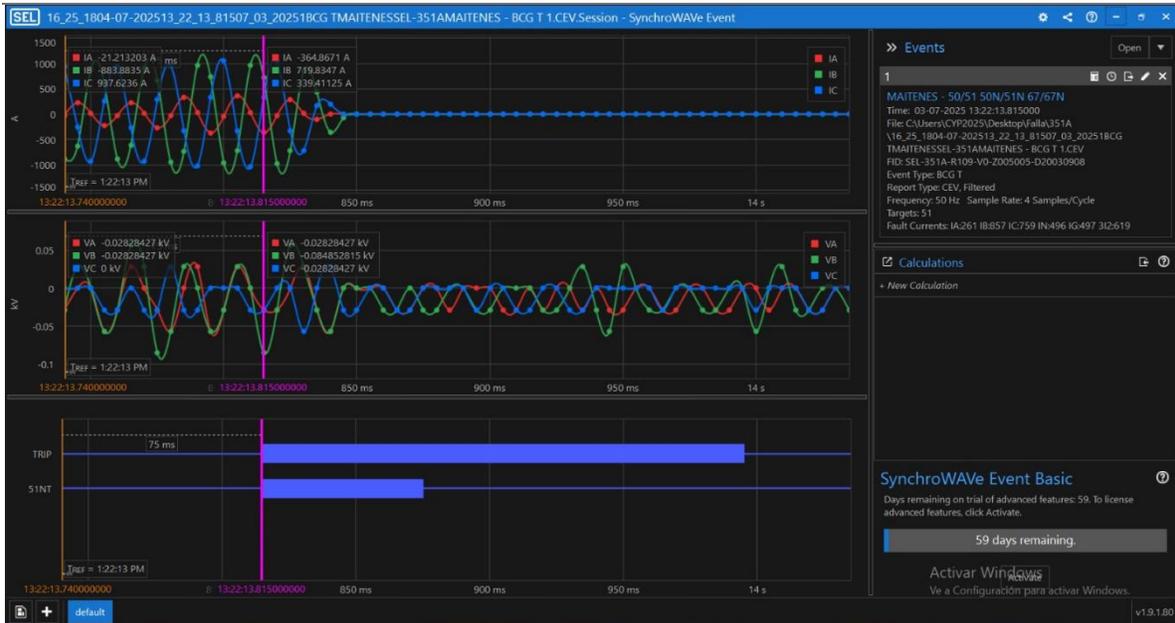
Informe de falla Jueves 03 de Julio de 2025


Figura 1. Oscilografía SE Maitenes 50/51. El tiempo despeje de falla es de 75ms según oscilografía

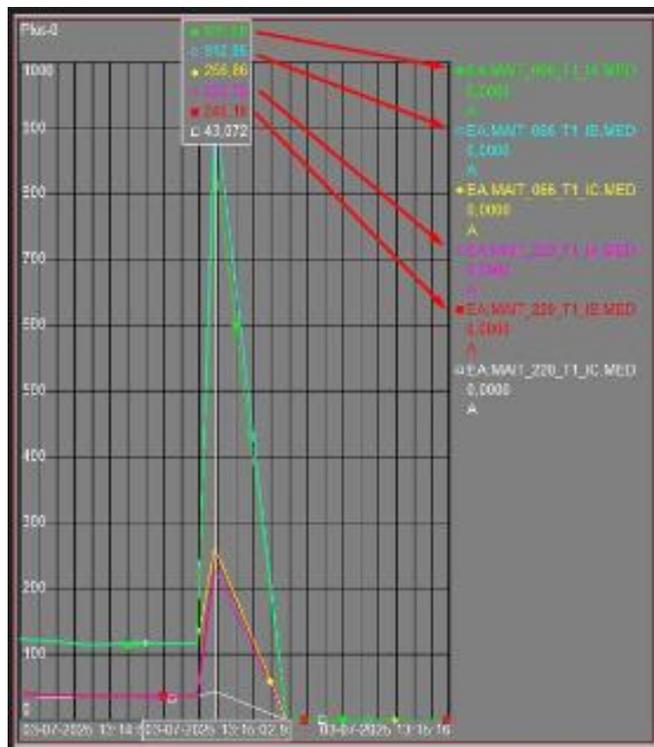


Figura 2. Oscilografía Sobre Corriente SE Maitenes.



Figura 3. Oscilografía desprendimiento de carga SE Maitenes.

7. Análisis

7.1. Causa y consecuencia de la falla

A las 13:14 horas del Jueves 03 de julio de 2025 durante trabajos de reparación de punto caliente en TTCC 6224-0225-16/17/18, específicamente en polo central, borne de entrada desde seccionador 89B-10 Línea N° 4 (Cto 2), se produce Black Out en SE Maitenes, la cual afectó consumos en procesos productivos de Planta de Cátodos, Mina, Sistema de Impulsión de agua, Campamento Perez Caldera, Div. Los Bronces de AngloAmerican Sur S.A.

7.2. Actuación de los dispositivos de protección

Actuación según ajustes de los esquemas de protección de Anglo American Sur S.A.

8. Otros antecedentes que la empresa considere relevantes para el análisis y respaldo de las conclusiones

En la figura N° 4 se muestra el diagrama unilineal el IED que operó SEL351A, el cual protege/testea el lado 220kV (TC y TP), el Trip que genera la protección actúa sobre el relé 86T y el cual hace Operar los interruptores 52J-09 y 52B-10.

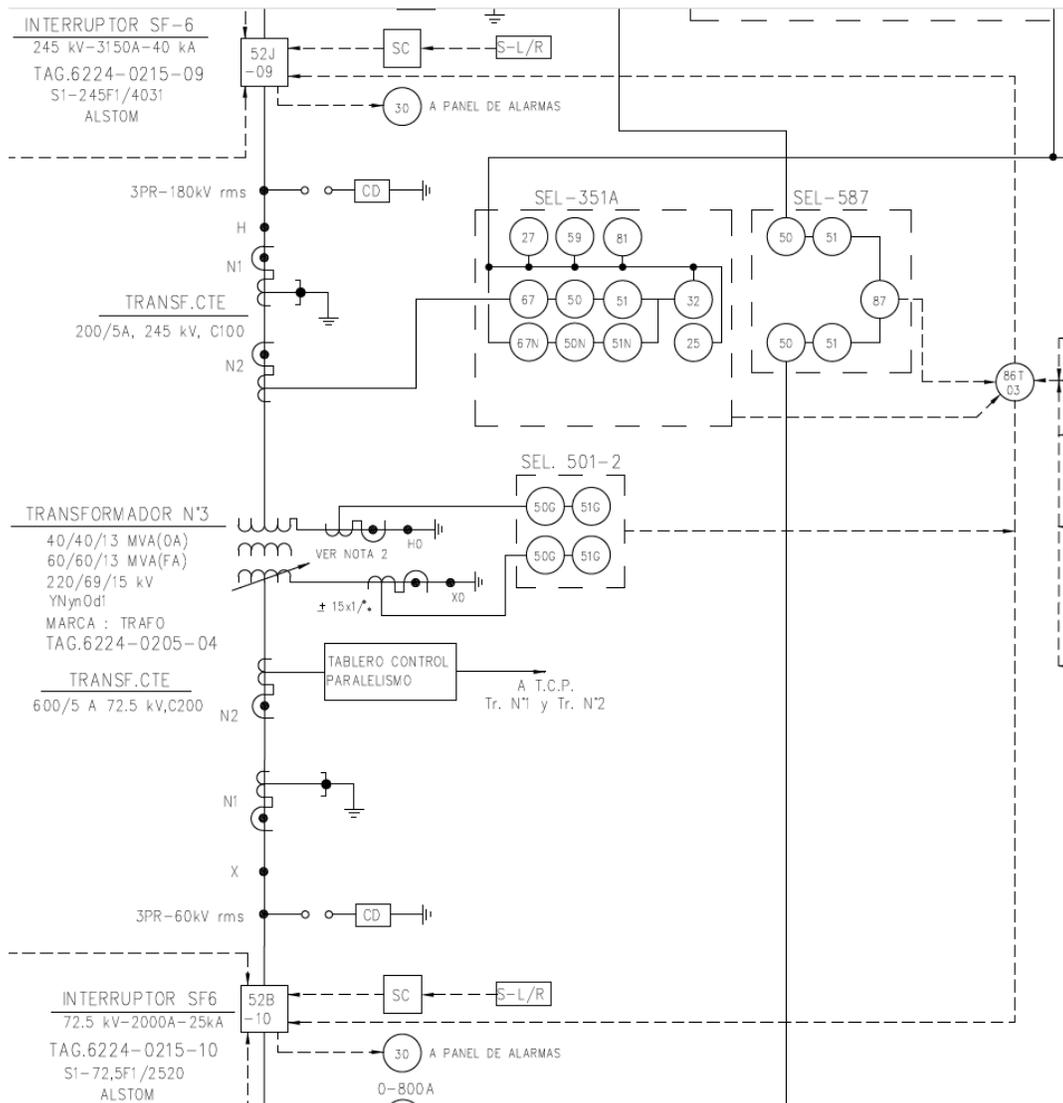


Figura 4. Diagrama unilineal Protecciones Paño Transformador N° 3 SE Maitenes.

SIEMENS

F21_L4_prn

Trip Log - 000061 / 03-07-2025
 14:15:01.564 - SE Maitenes /... 06.07.25 03:42:05

SIMATIC

SE Maitenes / 66KV / Linea 4 San Francisco / F21_L4

ML... 7SA61155BE922DR5----0S-----
 Versión del juego de parámetr... V04.73.03
 Ruta del equipo: C:\Siemens\Digsi4\ID4proj\se_maite\I7D\IGV\SD\00000015
 Autor:
 Creado el: 22.10.15 09:20:22
 Mod. por última vez el: 06.07.25 03:37:02
 Modo de operación: En línea
 Comentar...
 Valores de ajust... Presentación primaria de los valor...

CONTENIDO DE LA IMPRESIÓN

1	Avisos	2
1.1	Trip Log - 000061 / 03-07-2025 14:15:01.564 - SE Maitenes / 66KV / Linea 4 San Francisco / F21_L4/7SA611 V04.73.03	2

Figura 5. Eventos Prot. Linea N° 4 66kV asociada a punto de falla, Pag. 1 de 3.

SIEMENS						
F21_L4_prn						
Avisos						
SIMATIC						
Trip Log - 000061 / 03-07-2025						
14:15:01.564 - SE Maitenes / ...						
06.07.25 03:42:05						
1 Avisos						
1.1 Trip Log - 000061 / 03-07-2025						
2025 14:15:01.564 - SE Maitenes / 66KV / Linea 4 San Francisco / F21_L4/7SA6						
11 V04.73.03						
<i>Trip Log - 000061 / 03-07-2025 14:15:01.564 - SE Maitenes / 66KV / Linea 4 San Francisco / F21_L4/7SA611 V04.73.03</i>						
Número	Aviso	Valor	Fecha y hora	Causa	Estado	
00301	Power System fault	61 - ON	03.07.2025 14:15:01.564			
00302	Fault Event	61 - ON	03.07.2025 14:15:01.564			
04283	50HS Pickup Phase B	ON	0 ms			
04295	50HS SOTF-O/C TRIP command Phases ABC	ON	0 ms			
00533	Primary fault current Ia	0,16 kA	3 ms			
00534	Primary fault current Ib	6,07 kA	3 ms			
00535	Primary fault current Ic	0,00 kA	3 ms			
01461	50BF Breaker failure protection started	ON	3 ms			
01476	50BF Local trip - ABC	ON	3 ms			
03684	21 Pickup BG	ON	4 ms			
03702	21 Selected Loop BG forward	ON	4 ms			
03805	21 TRIP command Phases ABC	ON	4 ms			
04056	85-21 Carrier SEND signal	ON	4 ms			
00590	Line closure detected	ON	5 ms			
01358	67N picked up FORWARD	ON	18 ms			
01356	50N-3 PICKED UP	ON	18 ms			
01357	51N PICKED UP	ON	18 ms			
01384	85-67N Carrier SEND signal	ON	18 ms			
00590	Line closure detected	OFF	57 ms			
01494	50BF Busbar trip	ON	202 ms			
01466		ON	202 ms			
01467		ON	202 ms			
01469		ON	202 ms			
00590	Line closure detected	ON	254 ms			
01345	50N / 51N PICKED UP	OFF	267 ms			
00590	Line closure detected	OFF	271 ms			
01386	85-67N Transient Blocking	ON	305 ms			
00590	Line closure detected	ON	551 ms			
01468		ON	556 ms			
04284	50HS Pickup Phase C	ON	557 ms			
01358	67N picked up FORWARD	ON	577 ms			

Figura 6. Eventos Prot. Linea N° 4 66kV asociada a punto de falla, Pag. 2de 3.

SIEMENS

F21_L4_prn
 Trip Log - 000061 / 03-07-2025 14:15:01.564 - SE Maitenes / 66KV / Linea 4 San Francisco / F21_L4/7S...
 Trip Log - 000061 / 03-07-2025
 SIMATIC 14:15:01.564 - SE Maitenes /... 06.07.25 03:42:05

Trip Log - 000061 / 03-07-2025 14:15:01.564 - SE Maitenes / 66KV / Linea 4 San Francisco /
 F21_L4/7SA611 V04.73.03(2)

Número	Aviso	Valor	Fecha y hora	Causa	Estado
01356	50N-3 PICKED UP	ON	577 ms		
01357	51N PICKED UP	ON	577 ms		
00590	Line closure detected	OFF	601 ms		
01384	85-67N Carrier SEND signal	ON	625 ms		
01345	50N / 51N PICKED UP	OFF	708 ms		
01386	85-67N Transient Blocking	ON	745 ms		
01358	67N picked up FORWARD	ON	748 ms		
01356	50N-3 PICKED UP	ON	748 ms		
01357	51N PICKED UP	ON	748 ms		
01345	50N / 51N PICKED UP	OFF	768 ms		
01358	67N picked up FORWARD	ON	991 ms		
01356	50N-3 PICKED UP	ON	991 ms		
01357	51N PICKED UP	ON	991 ms		
01461	50BF Breaker failure protection started	OFF	1015 ms		
03671	21 PICKED UP	OFF	1015 ms		
03702	21 Selected Loop BG forward	OFF	1015 ms		
04068	85-21 Transient Blocking	ON	1025 ms		
04281	50HS PICKED UP	OFF	1040 ms		
01384	85-67N Carrier SEND signal	ON	1041 ms		
01345	50N / 51N PICKED UP	OFF	1041 ms		
01466		OFF	1045 ms		
01467		OFF	1045 ms		
01468		OFF	1045 ms		
01469		OFF	1045 ms		
00511	Relay GENERAL TRIP command	OFF	1050 ms		
01124	Fault Locator Loop BG	ON	716 ms		
01117	Fit Locator: secondary RESISTANCE	0,19 Ohm	716 ms		
01118	Fit Locator: secondary REACTANCE	0,04 Ohm	716 ms		
01114	Fit Locator: primary RESISTANCE	0,93 Ohm	716 ms		
01115	Fit Locator: primary REACTANCE	0,19 Ohm	716 ms		
01119	Fit Locator: Distance to fault	0,5 km	716 ms		
01120	Fit Locator: Distance [%] to fault	3,2 %	716 ms		

Figura 7. Eventos Prot. Linea N° 4 66kV asociada a punto de falla, Pag. 3de 3.

