

## Estudio para análisis de falla EAF 117/2021

“Desconexión forzada barra 33 kV de S/E Parque Eólico Taltal”

Fecha de Emisión: 18-05-2021

### 1. Descripción pormenorizada de la perturbación

#### a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	27/04/2021
Hora	21:35
Consumos desconectados (MW)	1.0
Demanda previa del sistema (MW)	10090.79 MW
Porcentaje de desconexión	0.010 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

#### b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	S/E Central Parque Eólico Taltal / SE002G143
Tipo de instalación	S/E
Tensión nominal	33 kV
Segmento	Transmisión Dedicada
Propietario instalación afectada	Enel Green Power del Sur SpA
RUT	76.412.562-2
Representante Legal	James Lee Stancampiano
Dirección	Santa Rosa 76, Piso 17, Santiago, Chile.

#### c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	S/E Central Parque Eólico Taltal / SE002G143
Propietario elemento fallado	Enel Green Power del Sur SpA
RUT	76.412.562-2
Representante Legal	James Lee Stancampiano
Dirección	Santa Rosa 76, Piso 17, Santiago, Chile.

**d.1 Origen y causa de la falla**

La desconexión forzada de la barra 33 kV de S/E Parque Eólico Taltal se origina producto de una falla monofásica (cuya causa primaria no ha sido informada a la fecha) ocurrida en su Circuito N°4 de generación, la que no fue despejada por las protecciones principales del interruptor 52F4 debido a un incorrecto ajuste implementado en terreno, falla que termina siendo despejada por la protección de sobretensión residual 59N de su barra 33 kV.

**d.2 Fenómeno Físico:**

OPE22: Error en programación de elementos de protección o control.

La empresa Enel Green Power Chile S.A. no envió antecedentes para fundamentar la causa de la falla.

**d.3 Reiteración**

Reiteración Fenómeno Físico en la instalación afectada: esta instalación no ha sido afectada por el mismo fenómeno físico, durante los últimos 24 meses móviles.

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: no se han producido fallas en instalaciones del mismo propietario con un fenómeno físico similar (homologado), durante los últimos 24 meses móviles.

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: no se han producido fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles.

**d.4 Fenómeno eléctrico**

SO59N: Sobrevoltaje residual con retardo de tiempo.

**e. Detalles de la instalación, equipo o elemento donde se produjo la falla**

El elemento donde se originó la falla corresponde al Circuito N°4 de generación del Parque Eólico Taltal, asociado al paño F4, cuyo relé de protección corresponde a un equipo INGETEAM modelo INGEPAC EF MD según lo informado por su propietario, cuya fecha de puesta en servicio fue el año 2015, de acuerdo con los registros del sistema Infotécnica del Coordinador.

La empresa Enel Green Power Chile S.A. no remitió los antecedentes respecto de los mantenimientos realizados a este elemento durante los últimos 24 meses.

**f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997**

Rural.

**g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla**

No informada.

**h. Comuna donde se presenta la falla**

2104: Taltal.

**i. Fecha de entrega de la información al Coordinador**

Coordinado	Informe de 48 horas (29/04/2021)	Informe de 5 días (04/05/2021)
Enel Green Power Chile	28/04/2021	07/05/2021
Guanaco Compañía Minera	28/04/2021	No enviado

## 2. Descripción del equipamiento afectado

### a. Sistema de Generación

Central	Unidad	Pérdida de Generación (MW)	H. Desconexión	H. Normalización
Eólica Taltal	Circuito N°1	18.00	21:35	04:10 28/04/2021
Eólica Taltal	Circuito N°2	12.00	21:35	04:11 28/04/2021
Eólica Taltal	Circuito N°3	18.00	21:35	04:12 28/04/2021
Eólica Taltal	Circuito N°4	18.00	21:35	11:16 07/05/2021
Eólica Taltal	Circuito N°5	18.00	21:35	04:13 28/04/2021
Eólica Taltal	Circuito N°6	15.00	21:35	04:13 28/04/2021

**Total: 99.00 MW**

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por Enel Green Power Chile S.A., y a lo observado en los registros del Coordinador Eléctrico Nacional

### b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
Eólica Taltal	ST Dedicado	Barra 33 kV	21:35	04:00 28/04/2021

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por Enel Green Power Chile S.A., y a lo consignado en los registros del Coordinador Eléctrico Nacional

### c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
S/E Guanaco	Completa	Taltal	1.00	0.010	1	21:35	04:02 28/04/2021	04:02 28/04/2021

**Total: 1.00 MW 0.010 % 1**

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por Guanaco Compañía Minera SpA, y a lo consignado en los registros del Coordinador Eléctrico Nacional

## 3. Estimación de la energía no suministrada

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indispon. (h)	Tiempo Desc. (h)	ENS (MWh)
S/E Guanaco	Completa	Guanaco Compañía Minera SpA	Libre	1.00	6.45	6.45	6.45

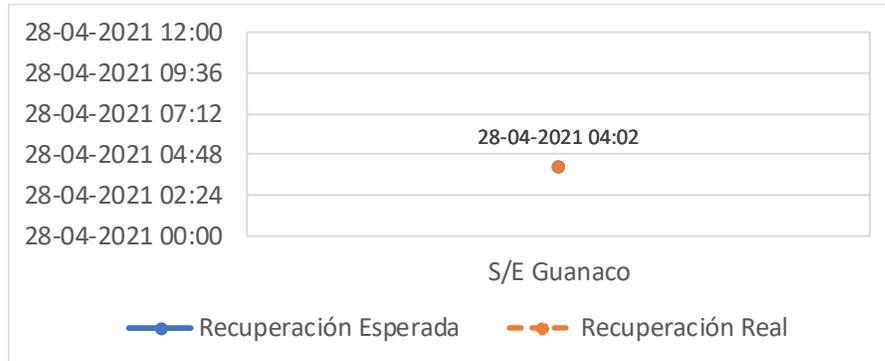
**Clientes Regulados : 0.00 MWh**

**Clientes Libres : 6.45 MWh**

**Total : 6.45 MWh**

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por Guanaco Compañía Minera SpA

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



No se aprecian diferencias entre los horarios de recuperación real respecto de los horarios de disponibilidad de las barras primarias respectivas para recuperar consumos.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	0.80	6.45	0.12
Último 20 %	0.20	6.45	0.03
100 % Total	1.00	6.45	0.16

#### 4. Descripción de las configuraciones en los momentos previo y posterior a la falla

**Demanda del sistema previo a la falla:** 10090.79 MW

##### Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales Atacama 1 (TG1B), Atacama 2 (TG2A), Candelaria (U1), Cipreses (U1), Cipreses (U2), Cipreses (U3), Cochrane (CCH2), El Toro (U1), El Toro (U2), El Toro (U3), El Toro (U4), Kelar (TG1), Norgener (NTO1), Norgener (NTO2), Pehuenche (U1), Pehuenche (U2), Quintero (U1), Quintero (U2) y Taltal (U2).

##### Estado y configuración previo a la falla

Las instalaciones de transmisión se encontraban en servicio normal en los momentos previos a la desconexión forzada.

##### Otros antecedentes relevantes

Según lo informado por Enel Green Power Chile S.A.:

*De acuerdo con los registros de protecciones, el martes 27 de abril a las 21:35h se produjo una falla monofásica en la fase A en el Circuito N°4 correspondiente al paño 52F4 de la S/E PE Taltal de 33 kV.*

*Esta falla no fue detectada por la protección de sobrecorriente residual de dicha línea, y por consiguiente fue despejada por la función de sobretensión residual 59N del transformador elevador (paño 52FT1) y de los circuitos de 33 kV del parque (pañes 52F1 al 52F8) desconectando toda la generación del parque.*

La no detección de esta falla monofásica por parte de la protección del paño 52F4, se debe a que la función de sobrecorriente residual habilitada, ajustada en función del TC residual, opera realmente a partir de la corriente residual calculada a partir de las componentes de fase, medidas a través del transformador de corriente de fases (de razón 400/1A) y no al TC de neutro (razón 50/1A).

Para la falla en análisis, el nivel de corriente residual detectado fue de 200 A, mientras que el ajuste actual de esta función de protección se encuentra en 280 A, correspondiente al 70% de la corriente nominal del TC de fases (400 A), de acuerdo a lo indicado anteriormente.

En consecuencia, para despejar esta falla operó como respaldo la función de sobretensión homopolar 59N de todos los alimentadores, esto debido a que todos poseen el mismo ajuste, ya que como se dijo anteriormente, en la S/E Elevadora Taltal se dispone de un solo transformador de potencial, desde el cual todos los paños alimentadores incluyendo el del transformador elevador ,52FT1, obtienen la muestra de tensión.

De acuerdo con los registros del Coordinador Eléctrico Nacional:

Número	Coordinado	Descripción	Observaciones	Fecha Perturbación	Fecha Estimada Retorno	Fecha Efectiva Retorno	Estado
2021001162	ENEL GREEN POWER CHILE	➤ Central : PE TALTAL ➤ Estado Operativo : LF (Unidad con limitación forzada) ➤ Potencia : 80.0 MW	Falla monofásica a tierra en Circuito N°4. Afecta aerogeneradores 22, 23, 24, 25, 26 y 27. Parque limita Generación a 80 MW	28-04-2021 04:00	28-04-2021 23:59	07-05-2021 11:16	Finalizado

Por su parte, en función de los antecedentes presentados a la fecha de emisión del presente EAF, se solicitará la siguiente información adicional:

Enel Green Power Chile S.A.:

- Causa detallada de la falla monofásica ocurrida en el Circuito N°4 del parque eólico Taltal
- Estado de implementación de las medidas correctivas informadas y cronograma de trabajo detallado, si corresponde.
- Causa de la pérdida de las señales SITR entre las 21:35 horas del 27.04.21 y las 03:27 horas del 28.04.21 observada en el SCADA del Coordinador, y cronograma de trabajo asociado a la normalización de lo ocurrido.
- Maniobras detalladas asociadas a la normalización de las instalaciones afectadas.
- Análisis detallado de la operación de los sistemas de protecciones de parque Eólico Taltal para todos los eventos observados en el SCADA del Coordinador, junto con los respectivos registros.
- Envío de la información faltante de acuerdo con lo indicado en las Resoluciones Exentas de la SEC N°30891-2019 y N°30989-2019.

Guanaco Compañía Minera SpA:

- Envío del Informe de falla de 5 días asociado al presente evento.
- Envío de la información de acuerdo con lo indicado en las Resoluciones Exentas de la SEC N°30891-2019 y N°30989-2019.

De forma complementaria, se adjuntan los informes de falla de instalaciones, ingresados en el sistema Neomante del Coordinador Eléctrico Nacional por Enel Green Power Chile S.A. y Guanaco Compañía Minera SpA (Anexo N°1) y Otros antecedentes aportados por Enel Green Power Chile S.A. (Anexo N°2).

## Acciones preventivas y/o correctivas

- La instalación afectada no cuenta con una auditoría, plan de acción u otro tipo de mantenimiento en curso.
- Acciones correctivas a corto plazo:

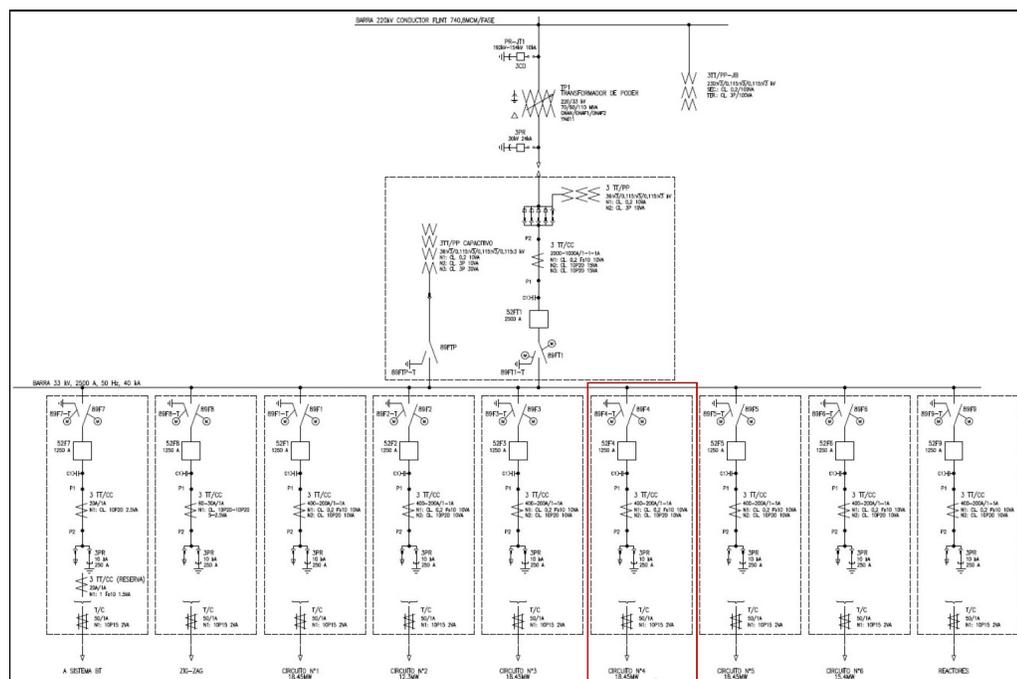
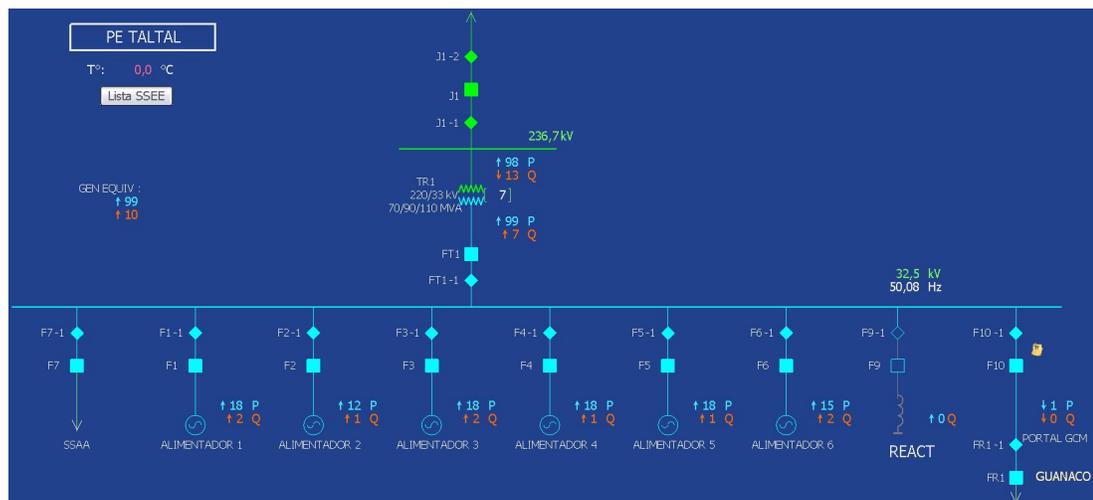
La empresa Enel Green Power Chile S.A. señala "Para la falla en análisis, se consideran acciones correctivas enfocadas en el cambio en el ajuste de la función Sobrecorriente de Neutro (50N) del Relé de protecciones asociado al Circuito N°4, según lo descrito en el documento "EGP-OM-PET-IT-3192\_Minuta de Cambio de Ajustes" (disponible en Anexo 2 del presente EAF). La propuesta de cambio de ajustes de la función de sobrecorriente residual debe realizarse en todos los circuitos de 33kV de la S/E Elevadora Taltal, ya que este problema, de acuerdo con la revisión realizada, se encuentra presente en todos ellos."

La empresa Guanaco Compañía Minera SpA señala que "No hay".

- Acciones correctivas a largo plazo:

La empresa Guanaco Compañía Minera SpA señala que "No hay".

## Diagrama simplificado de las instalaciones previo a la falla



## 5. Cronología de eventos y la descripción de las causas de los eventos

Hora	Involucrado	Evento
21:35	Enel Generación	Apertura de los interruptores 52FT1, 52F1, 52F2, 52F3, 52F4, 52F5, 52F6, 52F7 y 52F8 del parque eólico Taltal, por operación de protección de sobretensión residual 59N.

- Horas y eventos señalados corresponden a lo informado por Enel Green Power Chile S.A.

## 6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
28/04/2021	Enel Generación	03:25	Se realiza cierre del interruptor 52FT1 de parque eólico Taltal.
28/04/2021	Enel Generación	03:30	Se realiza cierre del interruptor 52F7 de parque eólico Taltal (transformador de SS/AA).
28/04/2021	Enel Generación / Guanaco	03:31	Se realiza cierre del interruptor 52F10 de parque eólico Taltal (línea 33 kV hacia S/E Guanaco).
28/04/2021	Enel Generación	03:31	Se realiza cierre del interruptor 52F1 de parque eólico Taltal (Circuito N°1).
28/04/2021	Enel Generación	03:31	Se realiza cierre del interruptor 52F2 de parque eólico Taltal (Circuito N°2).
28/04/2021	Enel Generación	03:32	Se realiza cierre del interruptor 52F3 de parque eólico Taltal (Circuito N°3).
28/04/2021	Enel Generación	03:33	Se realiza cierre del interruptor 52F4 de parque eólico Taltal (Circuito N°4). Se produce apertura automática de los interruptores 52FT1, 52F1, 52F2, 52F3, 52F4, 52F7 y 52F10 del parque eólico Taltal por operación de protecciones.
28/04/2021	Enel Generación	03:37	Se realiza cierre del interruptor 52FT1 de parque eólico Taltal.
28/04/2021	Enel Generación	03:38	Se realiza cierre del interruptor 52F7 de parque eólico Taltal (transformador de SS/AA).
28/04/2021	Enel Generación	03:56	Se realiza cierre del interruptor 52F1 de parque eólico Taltal (Circuito N°1).
28/04/2021	Enel Generación	03:57	Se realiza cierre del interruptor 52F2 de parque eólico Taltal (Circuito N°2).
28/04/2021	Enel Generación	03:57	Se realiza cierre del interruptor 52F3 de parque eólico Taltal (Circuito N°3).
28/04/2021	Enel Generación	03:58	Se realiza cierre del interruptor 52F4 de parque eólico Taltal (Circuito N°4). Se produce apertura automática de los interruptores 52FT1, 52F1, 52F2, 52F3, 52F4 y 52F7 del parque eólico Taltal por operación de protecciones.
28/04/2021	Enel Generación	04:00	Se realiza cierre del interruptor 52FT1 de parque eólico Taltal. Circuito N°4 queda fuera de servicio por falla. Parque eólico Taltal queda limitado en 80 MW según Informe de Limitación N° 202101162. Se autoriza normalizar consumos de S/E Guanaco.
28/04/2021	Enel Generación	04:01	Se realiza cierre del interruptor 52F7 de parque eólico Taltal (transformador de SS/AA).
28/04/2021	Enel Generación / Guanaco	04:02	Se realiza cierre del interruptor 52F10 de parque eólico Taltal, normalizando la alimentación de los consumos afectados de S/E Guanaco.
28/04/2021	Enel Generación	04:10	Se realiza cierre del interruptor 52F1 de parque eólico Taltal (Circuito N°1).
28/04/2021	Enel Generación	04:11	Se realiza cierre del interruptor 52F2 de parque eólico Taltal (Circuito N°2).
28/04/2021	Enel Generación	04:12	Se realiza cierre del interruptor 52F3 de parque eólico Taltal (Circuito N°3).
28/04/2021	Enel Generación	04:13	Se realiza cierre del interruptor 52F5 de parque eólico Taltal (Circuito N°5).
28/04/2021	Enel Generación	04:13	Se realiza cierre del interruptor 52F6 de parque eólico Taltal (Circuito N°6).
07/05/2021	Enel Generación	11:16	Se cancela informe de limitación N°202101162. Circuito N°4 de parque eólico Taltal queda normalizado.

- Fechas, horas, maniobras y eventos señalados corresponden a lo informado por Enel Green Power Chile S.A., por Guanaco Compañía Minera SpA, y a lo observado en los registros SITR del Coordinador Eléctrico Nacional

## ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en el Sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por Enel Green Power Chile S.A. y Guanaco Compañía Minera SpA

# Resumen - Central Generadora

## Resumen

### Número:

2021001237

### Solicitante:

ENEL GREEN POWER CHILE

### Empresa:

ENEL GREEN POWER CHILE

### Tipo de Origen:

Interno

### Central:

PE TALTAL

**Afecta a todas las unidades**

### Potencia:

Desconexión de la unidad(es)

### Unidades:

### Zona Afectada

Antofagasta

### Comuna

Taltal

### Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Falla eléctrica a tierra

### Comentarios Tipo Causa:

Falla monofasica a tierra en Fase A en circuito N°4 (52F4)

### Causas

**-Fenómeno Físico:** Origen no determinado.

**-Elemento:** Cables aislados o de poder SE

**-Fenómeno Eléctrico:** Protección de tierra

**-Operación de los interruptores:** Opera según lo esperado

### Comentarios Causas:

**-Fenómeno Físico:** Falla monofasica a tierra en Fase A en circuito N°4 (52F4)

**-Elemento:** Falla monofasica a tierra en Fase A en circuito N°4 (52F4)

**-Fenómeno Eléctrico:** Falla monofasica a tierra en Fase A en circuito N°4 (52F4)

**-Operación de los interruptores:** Falla monofasica a tierra en Fase A en circuito N°4 (52F4)

### Observaciones:

**-Observaciones:** Falla afecta consumosde Minera Guanaco (interruptor 52F10), Al momento de la Falla Parque Eólico Taltal se encontraba generando 98MW.

**-Acciones Inmediatas:** N/A  
**-Hechos Sucedidos:** N/A  
**-Acciones Correctivas a Corto Plazo:** N/A  
**-Acciones Correctivas a Largo Plazo:** N/A

**Afecta SSCC:**

No

**Afecta Medidores:**

No

**Afecta Protecciones:**

No

**Consumo:**

Consumo Regulado

**Distribuidoras Afectadas**

COMPAÑÍA MINERA GUANACO SpA/ Perd. Estm. de Potencia:10/ Región :Antofagasta/  
Clientes Afectados: 1  
COMPAÑÍA MINERA GUANACO SpA/ Perd. Estm. de Potencia:10/ Región :Antofagasta/  
Clientes Afectados: 1

**Retorno Automatico:**

No Tiene Retorno Automático

**Estado Operativo:**

DF (Desconexión Forzada)

**Estado Operativo Efectivo:**

DF (Desconexión Forzada)

**Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:**

27-04-2021 21:35

**Fecha / Hora Estimada Retorno:**

28-04-2021 04:00

**Fecha / Hora Efectiva Retorno:**

28-04-2021 04:00

# Resumen - Línea

## Resumen

### Número:

2021001244

### Solicitante:

Centro de Control RNE

### Empresa:

COMPAÑÍA MINERA GUANACO SpA

### Tipo de Origen:

Externo

### Línea:

PARQUE EÓLICO TALTAL – PORTAL GCM 33KV

### Tramo:

Tipo: secciones\_tramos - PARQUE EÓLICO TALTAL – PORTAL GCM 33KV C1

Nombre : PARQUE EÓLICO TALTAL – PORTAL GCM 33KV C1

Fecha Perturbacion : 27-04-2021 21:35

Fecha Normaliza : 28-04-2021 03:58

Protección : 27

Interruptor : 52F10

Consumo : 1

Comentario : No aplica

### Zona Afectada

Antofagasta

### Comuna

Taltal

### Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

### Comentarios Tipo Causa:

Apertura del interruptor 52F10 por falla en instalación de terceros

### Causas

**-Fenómeno Físico:** Fallas en instalaciones de terceros u en otro segmento.

**-Elemento:** Interruptores

**-Fenómeno Eléctrico:** Bajo voltaje

**-Operación de los interruptores:** Opera según lo esperado

### Comentarios Causas:

**-Fenómeno Físico:** Se abre interruptor 52F10 por perdida de tensión en barra de 33kV de SE PE Taltal, por falla en instalación de terceros.

**-Elemento:** Falla en instalacion de terceros

**-Fenómeno Eléctrico:** Operación del interruptor 52F10

**-Operación de los interruptores:** Opera según lo esperado

**Observaciones:**

**-Observaciones:** Bajo Voltaje

**-Acciones Inmediatas:** Inmediatamente ocurrida la falla, se verifica el estado de alarmas, se informa al coordinador de la Apertura del interruptor 52F10

**-Hechos Sucidos:** A las 21:35 horas se Abre interruptor 52F10 por perdida de tensión en barra de 33kV en SE PE Taltal.

**-Acciones Correctivas a Corto Plazo:** No hay.

**-Acciones Correctivas a Largo Plazo:** No hay.

**Afecta SCCC:**

No

**Afecta Medidores:**

No

**Afecta Protecciones:**

No

**Consumo:**

Libre

**Distribuidoras Afectadas**

COMPAÑÍA MINERA GUANACO SpA / Perd. Estm. de Potencia: 1 / Región : Antofagasta /  
Clientes Afectados: 1

**Retorno Automatico:**

No Tiene Retorno Automático

**Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:**

27-04-2021 21:35

**Fecha / Hora Estimada Retorno:**

28-04-2021 03:58

ANEXO N°2  
Otros antecedentes aportados por Enel Green Power Chile S.A.



## INFORME DE FALLA

### *Desconexión PE Taltal*

*Martes, 27 de abril de 2021 a las 21:35 h.*

00	04/05/2021			F.SEREY G. CONCHA	F.RIVERA C.SAA
REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED

CODICE – CODE																
PROGETTO/IMPIANTO	TIPO	EMITTENTE	PAESE	TEC.	PROGRESSIVO			SISTEMA	IMPIANTO	REV.						
PROJECT/PLANT	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PROGRESSIVE			SYSTEM	PLANT	REV.						
Parque Eólico Taltal					0	3	1	9	2	I	F	P	E	T	0	0
CLASSIFICAZIONE	PUBBLICO		AZIENDALE	RISERVATO	RISTRETTO	RIF. ARCHIVIO										
CLASSIFICATION	PUBLIC		COMPANY	CONFIDENTIAL	RESTRICTED	ARCHIVE ID										

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Enel Green Power SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Enel Green Power SpA.

*This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.*

## INFORME DE FALLA

<b>EQUIPO AFECTADO</b>	PE Taltal
<b>TITULO DE LA FALLA</b>	Falla en S/E 33 kV PE Taltal
<b>FECHA Y HORA DE INICIO DE LA FALLA</b>	Martes, 27 de abril de 2021 a las 21:35 horas.

### 1. Empresa Propietaria de la instalación fallada

Nombre Empresa: Enel Green Power del Sur SpA.

RUT: 76.412.562-2.

Representante Legal: James Lee Stancampiano.

Dirección: Santa Rosa 76, Piso 17, Santiago, Chile.

### 2. Calificación de la ubicación de la instalación donde se produjo la falla, de acuerdo al Decreto 327 del año 1997, Título IX, Artículo 25 del Ministerio de Minería

De acuerdo al Decreto 327 del año 1997, Título IX, Artículo 25 del Ministerio de Minería, la ubicación de la instalación donde se produjo la falla se califica como Rural.

### 3. Estado y configuración existente de las instalaciones de su representada al momento de ocurrir el evento de falla

Momentos previos a la desconexión intempestiva, el Parque Eólico Taltal se encontraba generando 98 MW.

Las instalaciones se hallaban en su configuración normal, y al momento de la falla, no se realizaban trabajos en las instalaciones afectadas.

### 4. Descripción detallada del origen de la falla.

De acuerdo con los registros de protecciones, en la fecha y hora indicada se produjo una falla monofásica en la fase A de una línea de producción de 33 kV del parque, en específico el Circuito N°4 asociado al paño 52F4.

Esta falla monofásica, por motivos explicados en los puntos siguientes, no fue detectada por la protección de sobrecorriente residual de dicho circuito, y en consecuencia fue despejada por la función de protección de respaldo de sobretensión residual 59N presente en el paño de media tensión del

transformador elevador (paño 52FT1) y en todos los circuitos de 33 kV del parque (pañes 52F1 al 52F8), desconectando de esta manera la generación total del parque.

**5. Secuencia de eventos durante la evolución de la falla.**

<b>ANTECEDENTES DE INTERRUPCIÓN</b>					
<b>ITEM</b>	<b>FECHA</b>	<b>HORA</b>	<b>LUGAR</b>	<b>INTERRUPTOR</b>	<b>PROTECCIONES OPERADAS</b>
01	27-04-2021	21:35	PE Taltal	52FT1 52F1 al 52F8	Operación de la función 59N de la protección de barra de 33 kV.

**6. Secuencia de eventos y principales maniobras de normalización.**

<b>ANTECEDENTES DE NORMALIZACIÓN</b>					
<b>ITEM</b>	<b>FECHA</b>	<b>HORA</b>	<b>LUGAR</b>	<b>INTERRUPTOR</b>	<b>MANIOBRA</b>
01	28-04-2021	04:00	PE Taltal	52FT1	Sincronización del parque a la red.

**7. Impacto en el SIC y/o clientes.**

De acuerdo con el informe de novedades diario del CEN, debido a la desconexión intempestiva de la barra de 33 kV del PE Taltal, se produjo una pérdida de consumo de 1 MW de la S/E Minera Guanaco.

**8. Otros hechos relevantes para la operación.**

Para el evento de falla en análisis, no se tienen otros hechos relevantes para la operación.

## **9. Criterios de ajustes y ajustes de las protecciones operadas en la falla.**

Los alimentadores de la barra de 33 kV de la S/E Elevadora Taltal (incluyendo el Circuito N°4), se protegen mediante equipos INGETEAM modelo INGEPAC EF MD, los cuales cuentan con las siguientes funciones de protección:

- Funciones de sobrecorriente de fase y residual (51/51N)
- Función de sobrecorriente de tierra 50G
- Función de sobre y sub tensión (59/27)
- Función de sobre tensión residual 59N
- Función de sobre y sub frecuencia (81O/81U)

Para la función 50G se ajusta un pickup igual una 70% de la corriente de falla limitada por el transformador Zig-zag, que es equivalente al 70% de la corriente nominal del TC residual (razón 50/1 A).

La función sobretensión residual 59N se habilita con el objeto de detectar fallas residuales ante la indisponibilidad del transformador Zig-zag. Se ajusta una etapa de sobre tensión residual con un pickup de un 40% de la tensión nominal del transformador de potencial (TP) y una curva de tiempo definido, ajustada en 2 seg.

En la S/E Elevadora Taltal se dispone de un solo transformador de potencial, desde el cual todos los paños alimentadores incluyendo el del transformador elevador 52FT1 obtienen la muestra de tensión.

## **10. Análisis del comportamiento de las protecciones operadas en la falla.**

De acuerdo con los registros de protecciones, el martes 27 de abril a las 21:35h se produjo una falla monofásica en la fase A en el Circuito N°4 correspondiente al paño 52F4 de la S/E PE Taltal de 33 kV.

Esta falla no fue detectada por la protección de sobrecorriente residual de dicha línea, y por consiguiente fue despejada por la función de sobretensión residual 59N del transformador elevador (paño 52FT1) y de los circuitos de 33 kV del parque (pañes 52F1 al 52F8) desconectando toda la generación del parque.

La no detección de esta falla monofásica por parte de la protección del paño 52F4, se debe a que la función de sobrecorriente residual habilitada, ajustada en función del TC residual, opera realmente a partir de la corriente residual calculada a partir de las componentes de fase, medidas a través del transformador de corriente de fases (de razón 400/1A) y no al TC de neutro (razón 50/1A).

Para la falla en análisis, el nivel de corriente residual detectado fue de 200 A, mientras que el ajuste actual de esta función de protección se encuentra en 280 A, correspondiente al 70% de la corriente nominal del TC de fases (400 A), de acuerdo a lo indicado anteriormente.

En consecuencia, para despejar esta falla operó como respaldo la función de sobretensión homopolar 59N de todos los alimentadores, esto debido a que todos poseen el mismo ajuste, ya que como se dijo anteriormente, en la S/E Elevadora Taltal se dispone de un solo transformador de potencial, desde el cual todos los paños alimentadores incluyendo el del transformador elevador ,52FT1, obtienen la muestra de tensión.

### **11. Diagrama unilineal de las instalaciones.**

El diagrama unilineal simplificado de las instalaciones afectadas por la falla se encuentra en el Anexo N°1.

### **12. Registros oscilográficos de las protecciones operadas en la falla.**

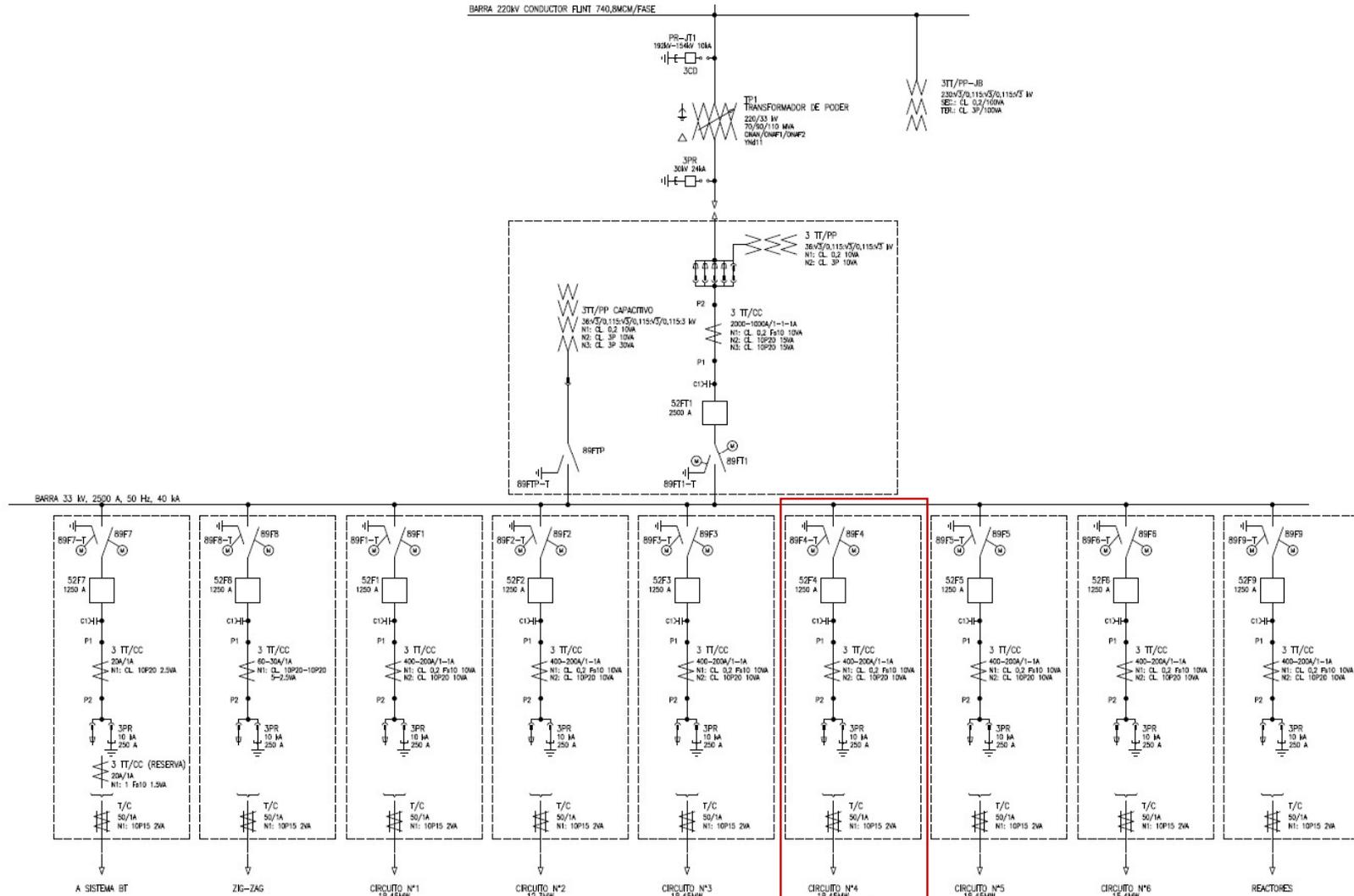
Los registros de oscilográficos extraídos del relé del paño 52F4 y 52FT1 se presentan en el Anexo N°2 del presente informe.

### **13. Acciones correctivas propuestas.**

Para la falla en análisis, se consideran acciones correctivas enfocadas en el cambio en el ajuste de la función Sobrecorriente de Neutro (50N) del Relé de protecciones asociado al Circuito N°4, según lo descrito en el documento "EGP-OM-PET-IT-3192\_Minuta de Cambio de Ajustes".

La propuesta de cambio de ajustes de la función de sobrecorriente residual debe realizarse en todos los circuitos de 33kV de la S/E Elevadora Taltal, ya que este problema, de acuerdo con la revisión realizada, se encuentra presente en todos ellos.

**ANEXO N°1**  
**DIAGRAMA UNILINEAL**

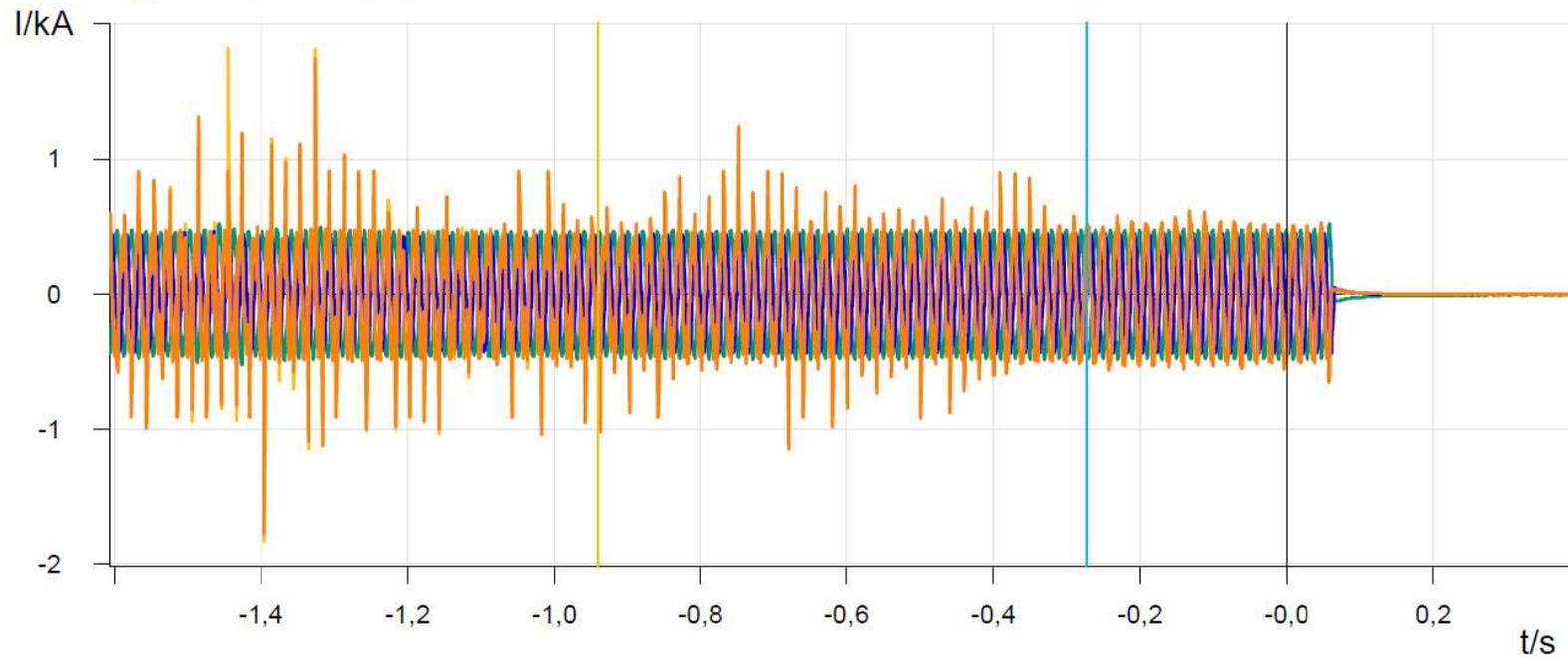


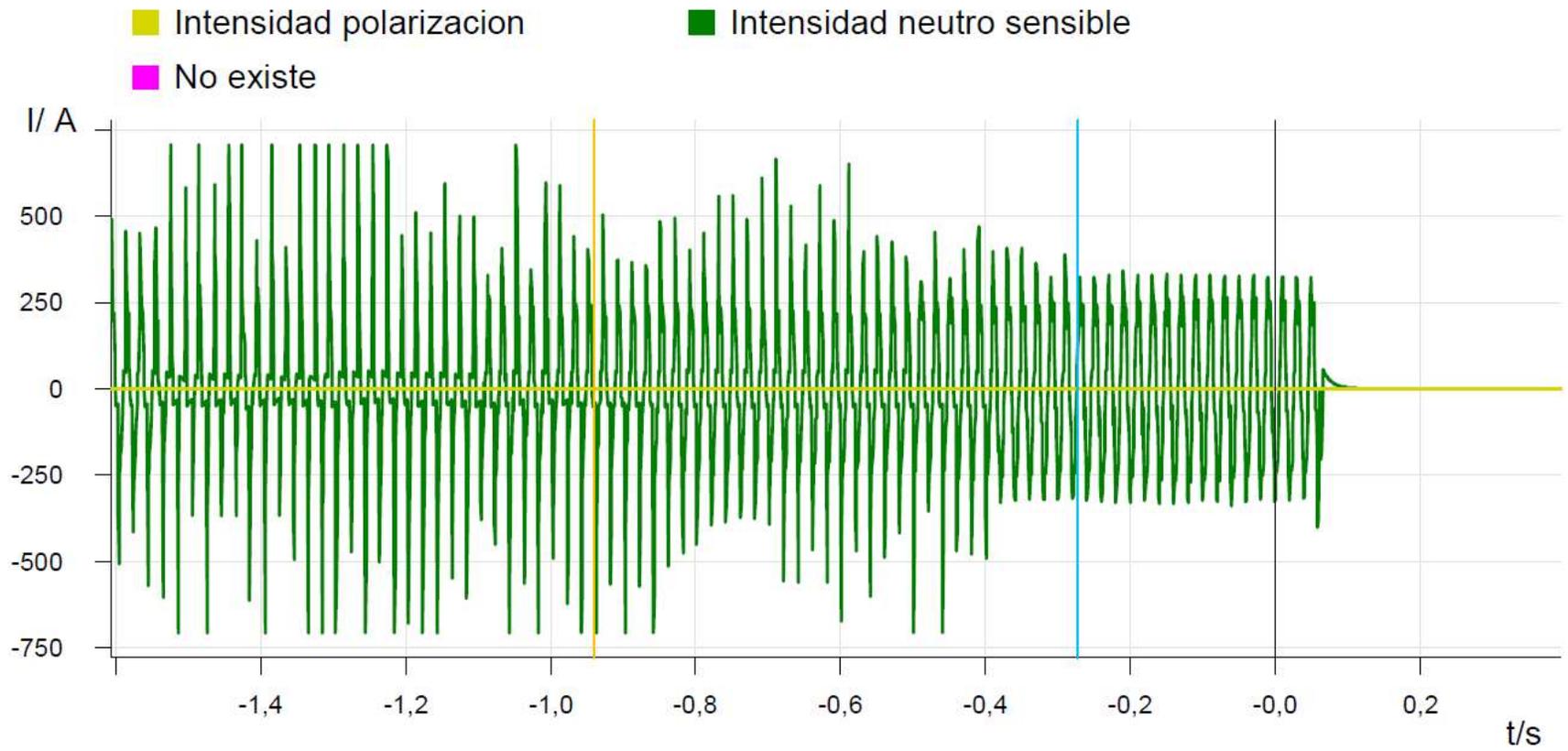
**ANEXO N°2**  
**REGISTROS OSCILOGRÁFICOS**

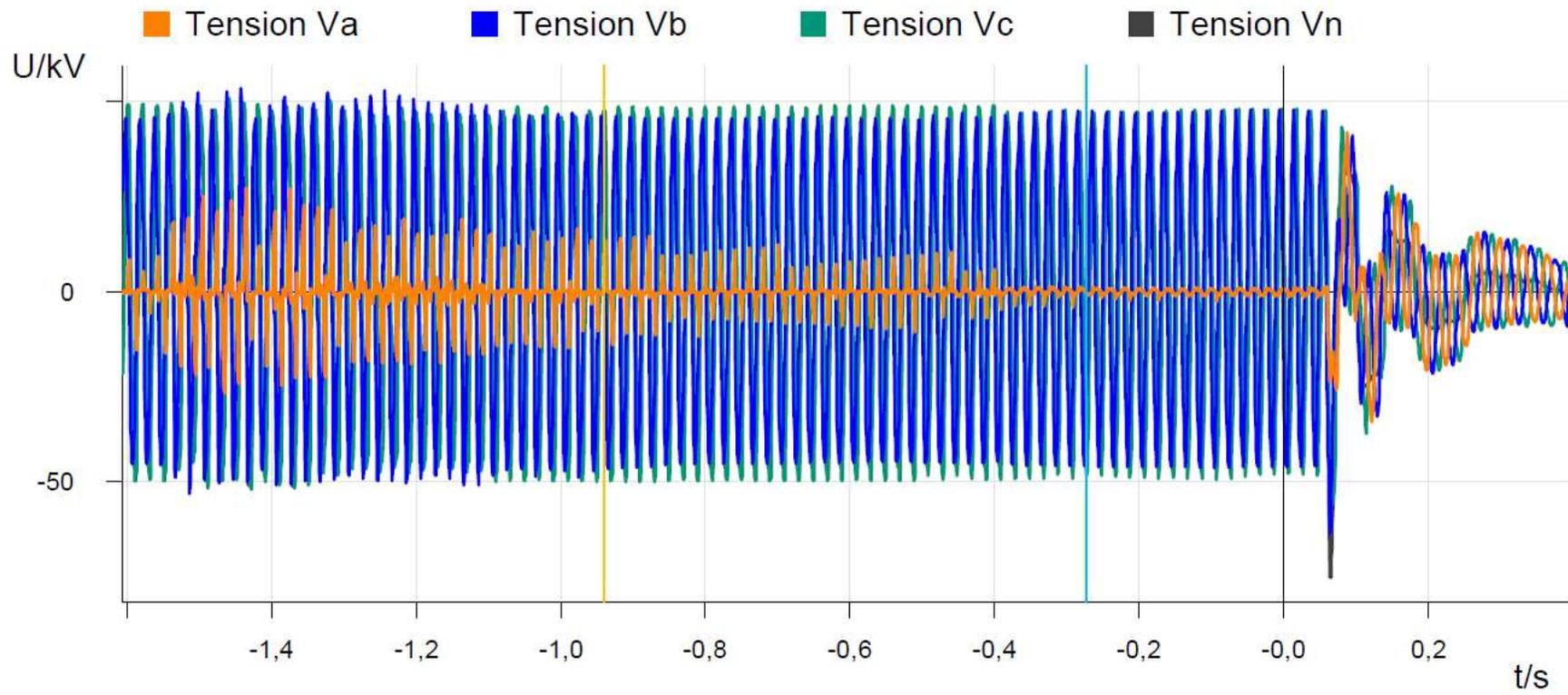
**Paño 52F4**

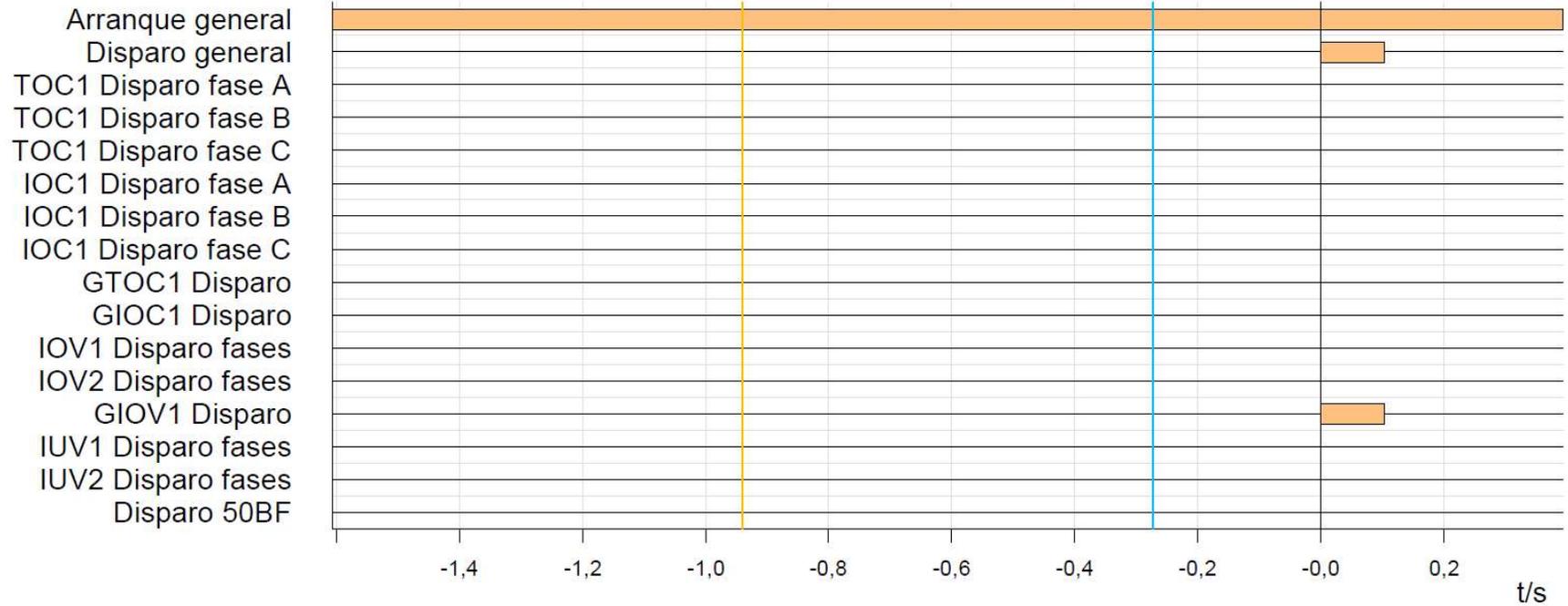
Trigger  
28-04-2021  
1:33:39.326

Intensidad fase A    Intensidad fase B    Intensidad fase C  
Intensidad neutro



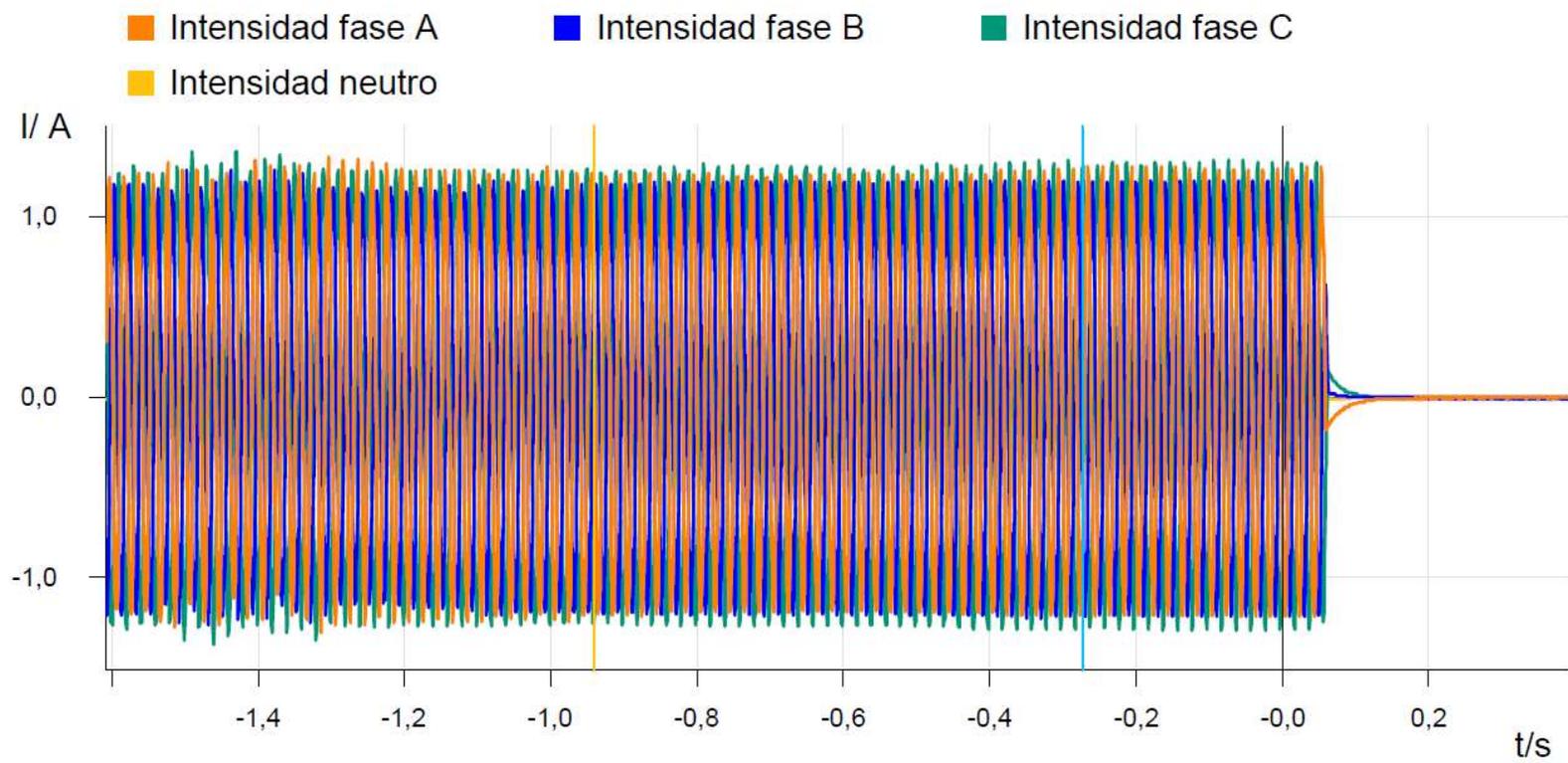


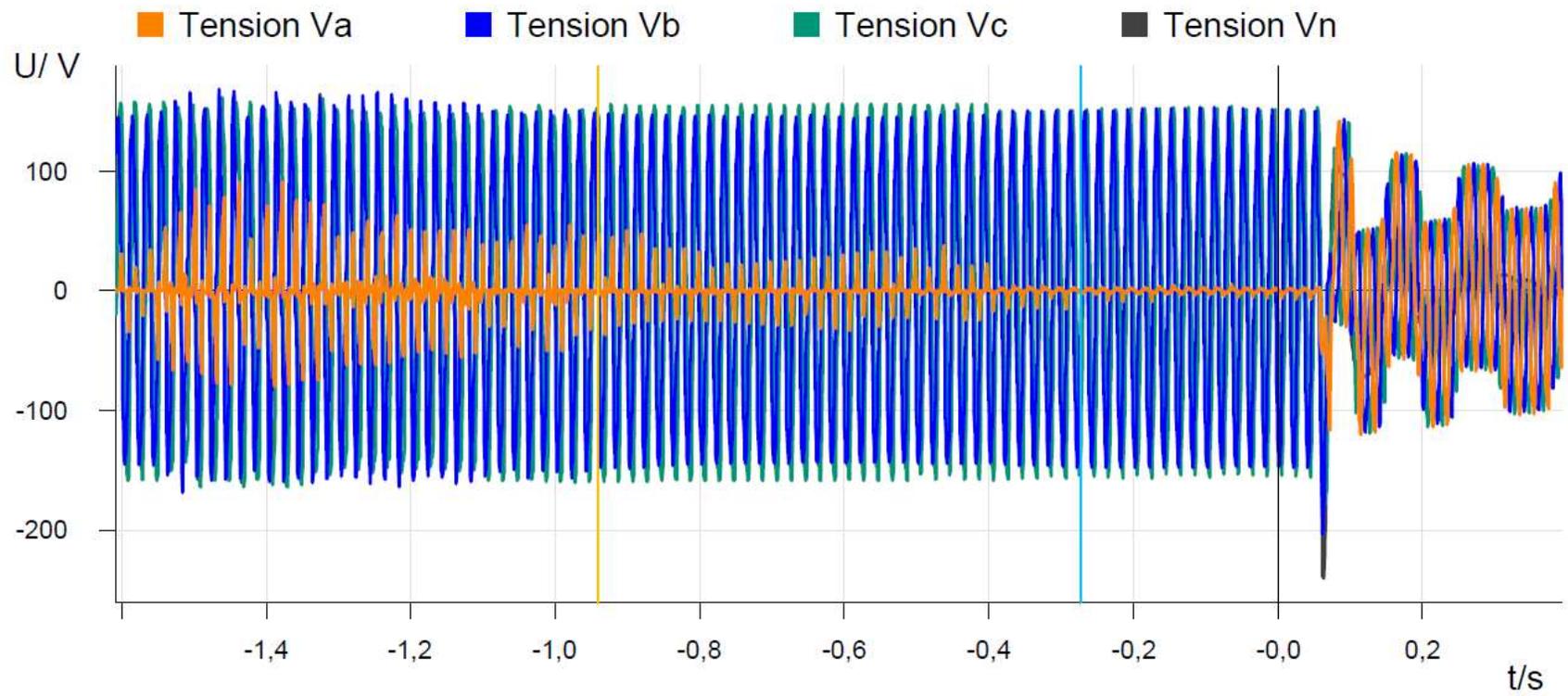


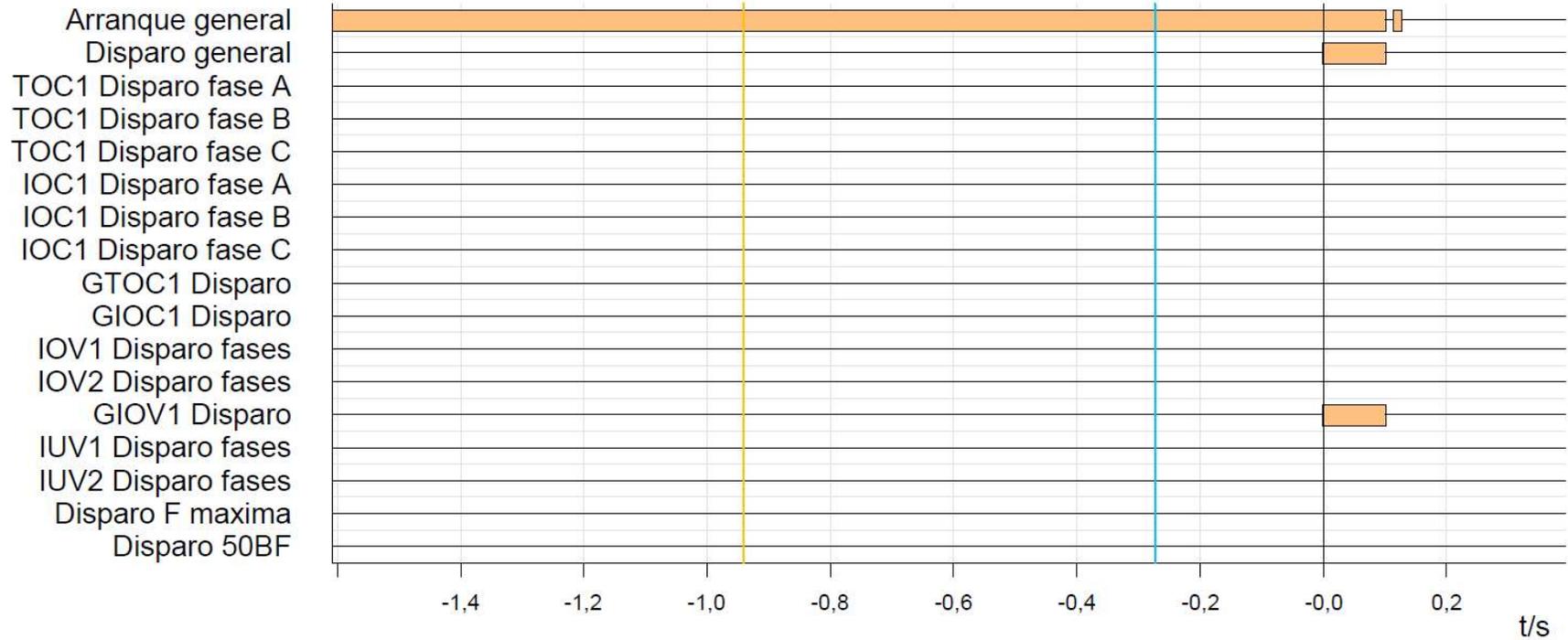


**Paño 52FT1**

Trigger  
28-04-2021  
1:33:39.328









Enel Green Power Chile  
 Technical & Maintenance  
 Services

**CODICE - CODE**

**EGP.OM.PET.IT.3192**

**PAGINA - PAGE**

**1 di/of 4**

**TITLE:**

**AVAILABLE LANGUAGE: SP|**

MINUTA DE CAMBIO DE AJUSTES  
 FUNCIÓN SOBRECORRIENTE DE NEUTRO  
 PROTECCIONES CIRCUITOS ALIMENTADORES  
 SUBESTACIÓN PARQUE EÓLICO TALTAL

File: EGP.OM.PET.IT.3192 Minuta Cambio de Ajustes

<b>0</b>	<b>03/05/2021</b>	<b>Minuta de Respuesta revisión</b>	<b>J.GONZALEZ</b>	<b>F.SEREY</b>	<b>F.RIVERA</b>	<b>C.SAA</b>
<b>REV.</b>	<b>DATE</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>PREPARED by</b>	<b>COLLABORATORS</b>	<b>VERIFIED by</b>	<b>VALIDATED by</b>
<b>PROJECT / PLANT</b>		<b>EGP CODE</b>				
<b>SLRP ENEL RENEWABLES</b>		<b>GROUP</b>	<b>COUNTRY</b>	<b>AREA</b>	<b>TYPE</b>	<b>PROGRESSIVE</b>
		<b>G</b>	<b>R</b>	<b>E</b>	<b>C</b>	<b>H</b>
		<b>L</b>	<b>O</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>I</b>
		<b>T</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>2</b>
		<b>00</b>				
<b>CLASSIFICATION</b>		<b>PUBLIC</b> <input type="checkbox"/>	<b>CONFIDENTIAL</b> <input type="checkbox"/>	<b>UTILIZATION</b>		
		<b>COMPANY</b> <input type="checkbox"/>	<b>RESTRICTED</b> <input type="checkbox"/>	<b>SCOPE</b>		
				BOP TENDER		
<p><i>This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.</i></p>						



**ÍNDICE**

1	ALCANCE.....	3
2	PROBLEMA DETECTADO EN LOS RELES INGTEAM ASOCIADOS A LOS ALIMENTADORES DE MEDIA TENSIÓN S/E PE TALTAL .....	3
3	ACCIÓN CORRECTIVA: .....	4

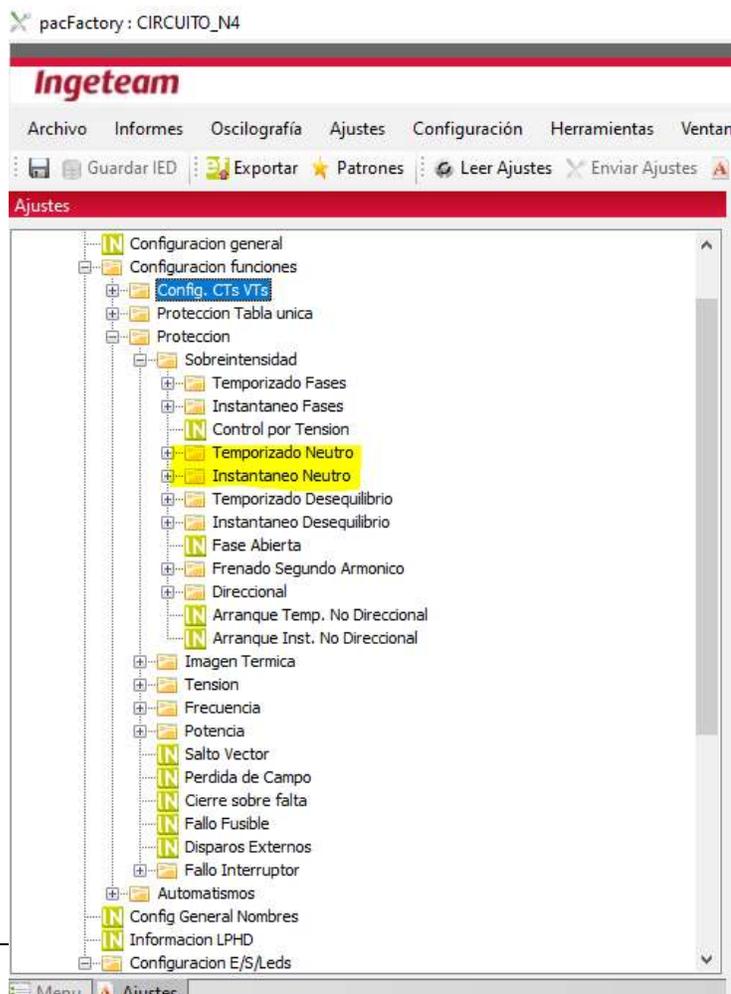
## 1 ALCANCE

En la presente Minuta se proponen los cambios de ajuste para la función de Sobrecorriente de Neutro (50N), del Relé de protección marca INGETEAM asociado a los circuitos alimentadores (pañes 52FT1 y pañes 52F1 a 52F8) de la Subestación Parque Eólico Taltal. Esto como parte de las acciones correctivas comprometidas en informe de falla EGP-OM-IF-3192, correspondiente a al análisis de la falla en el circuito N°4 (pañe 52F4), ocurrida el día 27 de abril de 2021 a las 21:35 horas.

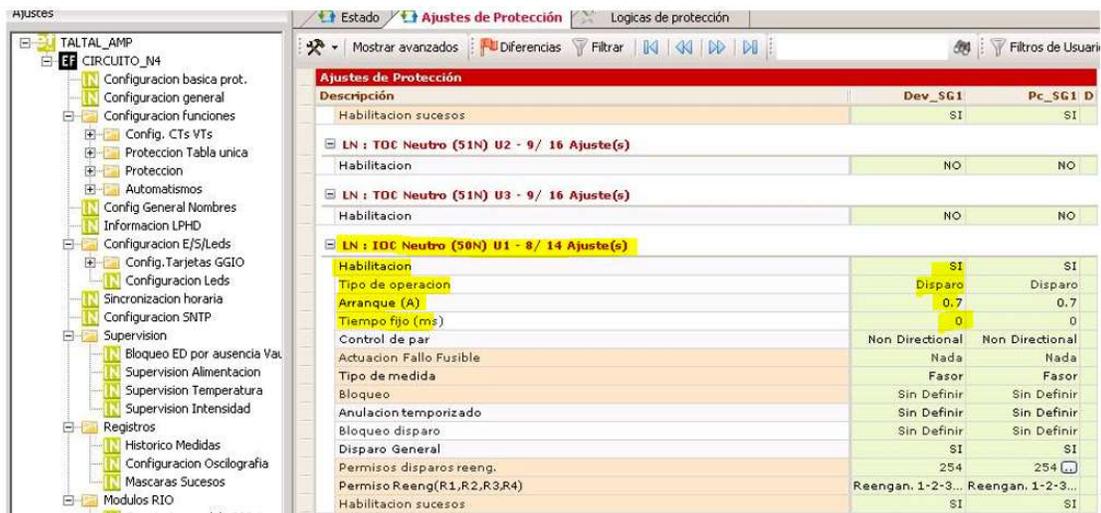
## 2 PROBLEMA DETECTADO EN LOS RELES INGETEAM ASOCIADOS A LOS ALIMENTADORES DE MEDIA TENSIÓN S/E PE TALTAL

El problema detectado en la función de protección de sobrecorriente residual de los paños alimentadores de la S/E Elevadora Taltal, se describen a continuación:

- La función de sobrecorriente 50N, fue definida para este proyecto, a partir de la función sensitiva de Neutro, con un TC de referencia de 50 A Primarios.
- Los IED INGETEAM INGEPAC no contiene en su árbol de configuración de funciones el bloque de la función Neutro Sensible 50Ns/51Ns.
- En el árbol de configuración de funciones del IED para las sobreintensidades de neutro solo contiene los bloques de las funciones Temporizado (51N) e Instantáneo (50N) de Neutro, como se muestra en la siguiente figura:



- La función de neutro (50N) habilitada finalmente, corresponde a la función de sobrecorriente de neutro, la que opera a partir de los TTCC de fases (400/1 Amp.)
- Los ajustes de la función de sobrecorriente de neutro habilitado son los siguientes:



Descripción	Dev_SG1	Pc_SG1 D
Habilitacion sucesos	SI	SI
<b>LN : TOC Neutro (51N) U2 - 9 / 16 Ajuste(s)</b>		
Habilitacion	NO	NO
<b>LN : TOC Neutro (51N) U3 - 9 / 16 Ajuste(s)</b>		
Habilitacion	NO	NO
<b>LN : IOC Neutro (50N) U1 - 8 / 14 Ajuste(s)</b>		
Habilitacion	SI	SI
Tipo de operacion	Disparo	Disparo
Arranque (A)	0,7	0,7
Tiempo fijo (ms)	0	0
Control de par	Non Directional	Non Directional
Actuacion Fallo Fusible	Nada	Nada
Tipo de medida	Fasor	Fasor
Bloqueo	Sin Definir	Sin Definir
Anulacion temporizado	Sin Definir	Sin Definir
Bloqueo disparo	Sin Definir	Sin Definir
Disparo General	SI	SI
Permisos disparos reeng.	254	254
Permiso Reeng(R1,R2,R3,R4)	Reengan. 1-2-3...	Reengan. 1-2-3...
Habilitacion sucesos	SI	SI

De acuerdo con lo anterior, el Pickup de arranque actual de la función de sobrecorriente de Neutro (50N) se encuentra ajustado en 280 A primarios con tiempo instantáneo, sin embargo, de acuerdo con lo indicado en el Estudio de Coordinación de Protecciones para la función de neutro sensible (50NS) el ajuste de 0.7 Pu debía ser en función del TC residual de 50/1 A, lo que equivale en valores primarios 35 A.

### 3 ACCIÓN CORRECTIVA:

Para solucionar lo anteriormente descrito, en los circuitos alimentadores (pañes 52F1 a 52F8), Relés Marca INGETEAM, se propone reajustar la función IOC Neutro (50N) U1, tal como se indica a continuación:

- El Pickup de arranque: 0.1 Amp. (40 Amp.)
- El tiempo: 0,02 Seg.

\*\*La Acción correctiva aplica para todos Circuitos de la Subestación que presenten esta misma condición.

**FIN DOCUMENTO**