

INSPECCIÓN INSTALACIONES INTERCONEXIÓN SIC-SING SUBESTACIÓN NUEVA PAN DE AZÚCAR

INFORME COMPLEMENTARIO N°2

Ciente:



N° Documento:

EN202104.10 Inspección SE Nueva Pan de Azúcar R0

Preparó: ENSAUT LTDA.

O	25/05/2020	ENSAUT	CM	MM	Uso Final CEN	RG	GZ
D	29/04/2020	ENSAUT	CM	MM	Revisión CEN	RG	GZ
C	24/04/2020	ENSAUT	CM	MM	Revisión CEN	RG	GZ
B	21/04/2020	ENSAUT	CM	MM	Revisión CEN	RG	GZ
Rev.	Fecha	Realizó	Revisó	Aprobó	Descripción	Revisó	Aprobó

ENSAUT

Coordinador
Eléctrico Nacional

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO	3
1 INTRODUCCIÓN	5
2 DESARROLLO.....	6
3 CONCLUSIONES	9
4 ANEXOS	10

RESUMEN EJECUTIVO

La inspección técnica a la S/E Nueva Pan de Azúcar corresponde a una actividad instruida por el Coordinador Eléctrico Nacional y que se desarrolla como complemento a las ejecutadas durante los años 2018 y 2019 en el marco de la inspección técnica de un grupo de instalaciones que forman parte del proyecto de interconexión de los Sistemas Interconectados Central (SIC) y del Norte Grande (SING), posterior a su puesta en servicio. En particular, para el caso de S/E Nueva Pan de Azúcar, el objetivo de la inspección desarrollada durante marzo de 2020 es conocer el estado y desempeño de los sistemas de protección y control relacionados con las siguientes instalaciones:

- Diagonal #4 500 [kV] (Paños K10-K11), Línea 500 [kV] Nueva Pan de Azúcar - Polpaico Circuito 2 en S/E Nueva Pan de Azúcar.

Para lograr lo anterior, la empresa INTERCHILE, planificó y ejecutó bajo su responsabilidad una serie de pruebas y chequeos, entre los cuales se destacan:

- Pruebas de inyección secundaria a equipos de protecciones, cuyo objetivo es verificar el correcto desempeño de las funciones de protecciones habilitadas y que generan desenganche efectivo de interruptores.
- Pruebas de desenganche efectivo de interruptores, cuyo objetivo es verificar el correcto desempeño de los circuitos de desenganche y bloqueos al cierre de interruptores.

ENSAUT, en calidad de observador, participó de todas y cada una de las pruebas y chequeos realizados por el coordinado dueño de las instalaciones antes citadas. Como resultado de las actividades desarrolladas, se destaca que las instalaciones inspeccionadas en S/E Nueva Pan de Azúcar presentan ciertas condiciones anómalas que se resumen en la siguiente tabla, y que se recomienda sean atendidas y solucionadas con el fin de minimizar problemas operacionales en dicha subestación.

INSTALACIÓN	EQUIPO DE PROTECCIÓN MARCA / MODELO	TAG EQUIPO	RESUMEN DE HALLAZGOS	
			OBSERVACIONES RELEVANTES	ANOMALÍAS
PAÑOS K10-K11, LÍNEA 500 [kV] NUEVA PAN DE AZÚCAR - POLPAICO CIRCUITO 2 EN S/E NUEVA PAN DE AZÚCAR	PROTECCIÓN SISTEMA 1 SIEMENS / 7SL87	PO.K10_K11.NPA01	ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN INCOMPLETAS	ANORMALIDAD EN PROGRAMACIÓN DE LÓGICAS DE PROTECCIÓN ANORMALIDAD EN CIRCUITO DE CONTROL DE INTERRUPTORES

1 INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

En noviembre de 2017 se dio inicio real a las operaciones de la interconexión de los sistemas SIC-SING, conformando así en adelante un único sistema interconectado denominado Sistema Eléctrico Nacional (SEN). En términos generales, el proyecto de interconexión considera la modificación de algunas subestaciones y líneas existentes en 220 [kV] y la construcción de nuevas instalaciones entre las zonas de Mejillones (SING) y Polpaico (SIC). En particular, las subestaciones que se modifican o construyen como parte del proyecto de interconexión son las siguientes:

- Nueva S/E TEN 220 [kV], propiedad de TEN.
- Nueva S/E Los Changos 220/500 [kV], propiedad de TEN.
- Nuevos paños 220 [kV] en S/E Kapatur, propiedad de TRANSELEC.
- Nuevos paños 220 [kV] en S/E Los Changos, propiedad de TRANSELEC.
- Nueva S/E Cumbre 500 [kV], propiedad de TEN.
- Nueva S/E Nueva Cardones 220/500 [kV], propiedad de INTERCHILE.
- Nuevos paños 220 [kV] en S/E Cardones, propiedad de INTERCHILE.
- Nueva S/E Nueva Maitencillo 220/500 [kV], propiedad de INTERCHILE.
- Nuevos paños 220 [kV] en S/E Maitencillo, propiedad de INTERCHILE.
- Nueva S/E Nueva Pan de Azúcar 220/500 [kV], propiedad de INTERCHILE.
- Nuevos paños 220 [kV] en S/E Pan de Azúcar, propiedad de INTERCHILE.
- Nuevos paños 500 [kV] en S/E Polpaico, propiedad de INTERCHILE.

1.2 PROYECTO DE INTERCONEXIÓN SIC-SING: NUEVA S/E NUEVA PAN DE AZÚCAR

La nueva subestación Nueva Pan de Azúcar (de propiedad del coordinado INTERCHILE) está ubicada en la cuarta región de Coquimbo, específicamente en la localidad de Pan de Azúcar. Construida originalmente con 2 diagonales en 220 [kV] y 3 diagonales en 500 [kV], bajo configuración de doble barra con interruptor y medio cada una, permite la elevación de tensión desde 220 [kV] a 500 [kV] a través de un único banco de autotransformadores monofásicos; la conexión con la S/E Pan de Azúcar y finalmente la conexión con la nueva S/E Nueva Maitencillo y la S/E Polpaico. Se han determinado las siguientes instalaciones para la ejecución de la inspección técnica en S/E Nueva Pan de Azúcar:

- Diagonal #4 500 [kV] (Paños K10–K11), Línea 500 [kV] Nueva Pan de Azúcar - Polpaico Circuito 2 en S/E Nueva Pan de Azúcar.

2 DESARROLLO

2.1 DIAGONAL #4 500 [kV] (PAÑOS K10-K11), LÍNEA 500 [kV] NUEVA PAN DE AZÚCAR - POLPAICO CIRCUITO 2 EN S/E NUEVA PAN DE AZÚCAR

2.1.1 Equipo de Protección Sistema 1 – TAG PO.K10_K11.NPA01¹

2.1.1.1 Fecha de ejecución de la inspección:

- 13 marzo de 2020.

2.1.1.2 Personal involucrado:

- INTERCHILE: Hernán Cortez Fuenzalida.
- SIEMENS: Hilario Rincones Guerra (empresa contratista para INTERCHILE).
- ENSAUT: Álvaro Cid Pérez.

2.1.1.3 Detalle de funciones y equipos de protecciones inspeccionados:

- Equipo de Protección Sistema 1: relé marca SIEMENS, modelo 7SL87.
- Funciones habilitadas en Protección Sistema 1: 87L, 50B/51B, 50NB/51NB, 60, 68, 25, 79, 85A, 85C, SOTF, 21/21N, 67N, 59.
- Funciones proyectadas de ser verificadas en Protección Sistema 1: 87L, 50B/51B, 50NB/51NB, 25, 79, 85A, 85C, SOTF, 21/21N (zonas 1, 1B, 2, 3, 4 y 5), 67N.
- Funciones efectivamente verificadas en Protección Sistema 1: 87L, 50B/51B, 50NB/51NB, 25, 79, 85A, 85C, 21/21N (zonas 1B, 2, 3, 4 y 5), 67N.

2.1.1.4 Resumen de actividades relevantes desarrolladas con las instalaciones primarias energizadas:

- Análisis de las medidas analógicas registradas en el equipo de protección verificado.
- Verificación del desempeño de las siguientes funciones de protecciones con inyección controlada de señales secundarias de corriente y tensión: 87L, 85A, 85C, 67N.
- Verificación del desempeño de los circuitos de desenganche de interruptores, circuitos de operación de relés 86, circuitos de transferencia de desenganche directo, circuitos de arranques función 50BF, etc., todo lo anterior de manera controlada haciendo uso de bloques de pruebas y bloqueos operacionales.

¹ El código TAG corresponde al identificador utilizado para el equipo en los documentos de revisión de Print Outs.

2.1.1.5 Resumen de actividades relevantes desarrolladas con las instalaciones primarias desenergizadas:

- Verificación del desempeño de las siguientes funciones de protecciones con inyección controlada de señales secundarias de corriente y tensión: 50B/51B, 50NB/51NB, 25, 79, 21/21N (zonas 1B, 2, 3, 4 y 5).
- Verificación del desempeño de los circuitos de desenganche de interruptores, circuitos de operación de relés 86, circuitos de transferencia de desenganche directo, circuitos de arranques función 50BF, etc.
- Energización del circuito de apertura #1 de interruptores. Prueba efectiva de apertura de los interruptores 52K10 y 52K11 por operación del equipo de protección inspeccionado. Incluye el chequeo de los enclavamientos implementados en el circuito de apertura #1.
- Energización del circuito de apertura #2 de interruptores. Prueba efectiva de apertura de los interruptores 52K10 y 52K11 por operación del equipo de protección inspeccionado. Incluye el chequeo de los enclavamientos implementados en el circuito de apertura #2.

Notas:

1. No es parte del alcance de la inspección técnica analizar y/o pronunciarse sobre la idoneidad de los ajustes implementados en los equipos de protecciones.
2. En documento denominado "EN202104.10 ANEXO SE Nueva Pan de Azúcar" se entrega un extracto de los resultados de las pruebas realizadas por el coordinado INTERCHILE a los equipos detallados en el numeral 2.1.1.3.

2.1.1.6 Observaciones:

- En la ventana de tiempo dispuesta para la verificación de las funciones en el equipo de protección Sistema 1, el coordinado INTERCHILE no pudo verificar las funciones SOTF y 21/21N Zona 1, ya que ambas funciones requieren de la manipulación de lógicas en otros equipos que, si bien están relacionados con el paño intervenido, no forman parte de los equipos auditados, por lo que su manipulación no fue considerada por INTERCHILE dentro de la planificación de las actividades.

2.1.1.7 Anomalías detectadas:

- Se detecta que no se genera el cierre por reconexión del interruptor 52K10 tras recibir una orden de apertura tripolar con arranque efectivo de reconexión. Se deja constancia de lo siguiente:

- ✓ Se confirma el correcto cierre por reconexión del interruptor 52K10 tras recibir una orden de apertura monopolar con arranque efectivo de reconexión.
- ✓ Se confirma el correcto cierre por reconexión del interruptor 52K11 tras recibir una orden de apertura tanto monopolar y tripolar con arranque efectivo de reconexión.

2.1.1.8 Recomendaciones:

- No existe justificación técnica para la no generación del cierre por reconexión del interruptor 52K10 tras recibir una orden de apertura tripolar con arranque efectivo de reconexión. A partir de lo anterior, y corregida la anomalía detectada, se recomienda volver a realizar pruebas efectivas que permitan garantizar el correcto desempeño de la función de reconexión tripolar sobre el interruptor 52K10.
- Se recomienda completar las pruebas de verificación sobre las funciones SOTF y 21/21N Zona 1 no ejecutadas durante la jornada del 13 de marzo de 2020.

3 CONCLUSIONES

Finalizado el proceso de inspección técnica de las instalaciones en S/E Nueva Pan de Azúcar, se puede concluir que existen ciertas anomalías que pueden poner en riesgo la operación de la subestación.

A partir de lo anterior, se sugiere que las recomendaciones realizadas en este documento sean atendidas y aplicadas, según corresponda, por el coordinado INTERCHILE, y extendidas también a otras instalaciones no inspeccionadas necesariamente en este proceso, ya sea dentro de la misma S/E Nueva Pan de Azúcar u otras subestaciones diseñadas y construidas bajo los mismos criterios técnicos.

4 ANEXOS
