

INSPECCIÓN INSTALACIONES INTERCONEXIÓN SIC-SING SUBESTACIÓN TEN

INFORME COMPLEMENTARIO

Ciente:



Nº Documento:

EN190102.2 Inspección SE TEN R0

Preparó: ENSAUT LTDA.

0	23/09/19	ENSAUT	CM	MM	Uso Final CEN	RG	GZ
B	03/06/19	ENSAUT	CM	MM	Revisión CEN	RG	GZ
A	17/05/19	ENSAUT	CM	MM	Revisión ENSAUT	--	--
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.....	8
4 ANEXOS	9

RESUMEN EJECUTIVO

La inspección técnica a la S/E TEN corresponde a una actividad instruida por el Coordinador Eléctrico Nacional y que se desarrolla como complemento a las ejecutadas durante el año 2018 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 TEN, el objetivo de la inspección desarrollada durante marzo de 2019 es conocer el estado y desempeño de los sistemas de protección y control relacionados con las siguientes instalaciones:

- Diagonal 3 (Paños J8 – J7 – J9), Línea 220 [kV] TEN – Los Changos Circuito 1 en S/E TEN.

Para lograr lo anterior, la empresa TEN (coordinado propietario de las instalaciones) definió, 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 un grupo de las instalaciones inspeccionadas en S/E TEN presentan ciertas condiciones que se recomienda sean atendidas, las cuales se resumen en la siguiente tabla:

INSTALACIÓN	EQUIPO DE PROTECCIÓN MARCA / MODELO	TAG EQUIPO	RESUMEN DE HALLAZGOS	
			OBSERVACIONES RELEVANTES	ANOMALÍAS
DIAGONAL 3 (PAÑOS J8-J7-J9) LÍNEA 220 [kV] TEN - LOS CHANGOS CIRCUITO 1, EN S/E TEN	PROTECCIÓN SISTEMA 1 ALSTOM / MICOM P546	PO.J7_J8.TEN01	N/A	ANORMALIDAD EN PROGRAMACIÓN DE FUNCIONES DE PROTECCIÓN
	PROTECCIÓN SISTEMA 2 GE / UR L90	PO.J7_J8.TEN02	N/A	ANORMALIDAD EN PROGRAMACIÓN DE FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Tabla 1 - Detalle de instalaciones y equipos de protecciones cuyas condiciones, luego de finalizadas las actividades de terreno, deben ser atendidas.

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 220/500 [kV] en S/E Polpaico, propiedad de INTERCHILE.

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

La nueva subestación TEN (de propiedad del coordinado TEN) está ubicada en la segunda región de Antofagasta, específicamente en la localidad de Mejillones. Diseñada con 3 diagonales en 220 [kV] bajo configuración de doble barra con interruptor y medio, permite por una parte la inyección de energía desde las unidades de generación CTM3-TG y CTM3-TV, y por otra la conexión con la S/E Los Changos. Dentro de las diagonales, destaca la compuesta por los paños J8, J7 y J9, y que se relaciona con la Línea 220 [kV] TEN – Los Changos Circuito 1 en S/E TEN.

2 DESARROLLO

2.1 DIAGONAL 3 (PAÑOS J8-J7-J9) LÍNEA 220 [kV] TEN – LOS CHANGOS CIRCUITO 1, EN S/E TEN

2.1.1 Equipo de Protección Sistema 1 – TAG PO.J7_J8.TEN01¹

y Equipo de Protección Sistema 2– TAG PO.J7_J8.TEN02²

2.1.1.1 Fecha de ejecución de la inspección:

- 18 y 19 de marzo de 2019.

2.1.1.2 Personal involucrado:

- TEN: Pablo Álvarez Sana.
- ENSAUT: Claudio Moya Obaid / Philipp Bustiman Ormeño.

2.1.1.3 Detalle de funciones y equipos de protecciones inspeccionados:

- Equipo de Protección Sistema 1: relé marca ALSTOM, modelo Micom P546.
- Funciones Habilitadas Protección Sistema 1: 87L, 50/51, 50N/51N, 60, 68, 25, 79, 85, 50BF, SOTF, 21/21N, 67N, 27.
- Funciones Verificadas Protección Sistema 1: 87L, 51, 51N, 85, 50BF, SOTF, 67N.
- Equipo de Protección Sistema 2: relé marca GE, modelo UR L90.
- Funciones Habilitadas Protección Sistema 2: 87L, 50/51, 50N/51N, 60, 68, 25, 79, 85, 50BF, SOTF, 21/21N, 67N, 27.
- Funciones Verificadas Protección Sistema 2: 87L, 51, 51N, 85, 50BF, SOTF, 67N.

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

- Análisis de las medidas analógicas registradas por las protecciones verificadas.
- Verificación del desempeño de las funciones de protecciones detalladas en el ítem anterior con inyección controlada de señales secundarias de corriente y tensión. Se destaca que las funciones verificadas, en este caso 87L, 51, 51N, 85, 50BF, SOTF y 67N, corresponden a las funciones de protecciones cuya operación genera orden de apertura sobre interruptores y/o emisión de señales de teleprotecciones.

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

² 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:

- No se consideran actividades con las instalaciones desenergizadas, así como tampoco operación efectiva de interruptores y otros elementos de control relacionados.

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 "EN190102.2 ANEXOS SE TEN" se entrega un extracto de los resultados de las pruebas realizadas por el coordinado TEN 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 la protección Sistema 1, el coordinado TEN verificó el desempeño de las funciones 87L, 51, 51N, 85, 50BF, SOTF y 67N.
- En la ventana de tiempo dispuesta para la verificación de las funciones en la protección Sistema 2, el coordinado TEN verificó el desempeño de las funciones 87L, 51, 51N, 85, 50BF, SOTF y 67N.

2.1.1.7 Anomalías detectadas:

- Las pruebas ejecutadas para la función SOTF en las protecciones Sistema 1 y Sistema 2 dan cuenta de su operación tanto con el interruptor abierto como con el interruptor cerrado. Lo anterior implica que, bajo una condición normal de operación del paño (interruptor cerrado) y una falla, incluso remota, que produzca una depresión de la tensión y una corriente de falla en sintonía con los ajustes programados, la función SOTF operaría de forma indeseada.

2.1.1.8 Recomendaciones:

- Se recomienda implementar una lógica de control como apoyo a la función SOTF, que garantice su habilitación solo cuando el interruptor esté abierto, y luego del cierre del mismo por un tiempo acotado, evitando así que la función permanezca habilitada en condición normal del paño (interruptor cerrado).

3 CONCLUSIONES

Finalizado el proceso de inspección técnica de las instalaciones en S/E TEN, se puede concluir que existen ciertas anomalías que deben ser atendidas, en el entendido que estas apuntan a minimizar riesgos durante la ejecución de actividades propias de la operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas.

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

4 ANEXOS
