

ACCESIBILIDAD:

CONTROLADA: NO CONTROLADA:

AUDITORÍA TÉCNICA SUBESTACIONES TEMUCO, VALDIVIA Y PUERTO MONTT”.



“Informe de Auditoría Técnica
de Protección Diferencial de Barra 220 KV y de Protección de falla de
interruptor de S/E Puerto Montt”



No.	Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Descripción	Estado	
A	17-04-19	L.URIBE	F. OROPEZA	J. CEDIEL	Revisión Interna	IR	
B	14-06-19	L.URIBE	F. OROPEZA	J. CEDIEL	Para Aprobación del Cliente	RC	
C	25-07-19	L. URIBE	F. OROPEZA	J. CEDIEL	Para Aprobación del Cliente	RC	
D	16-08-19	L. URIBE	F. OROPEZA	J. CEDIEL	Para Aprobación del Cliente	RC	
E	16-08-19	L. URIBE	F. OROPEZA	J. CEDIEL	Para Aprobación del Cliente	RC	
ESCALA		FORMATO	CÓDIGO INGEMA	CÓDIGO CLIENTE		HOJA	REV
SIN		CARTA	77SC-IN-02	N/A		01	E

CONTENIDO

1	ABREVIATURAS Y DEFINICIONES.....	4
2	ANTECEDENTES.....	5
3	OBJETIVOS.....	6
4	ALCANCE	7
5	METODOLOGÍA.....	10
5.1	PRUEBAS A LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE.....	10
5.2	MEDICIÓN DEL BURDEN ASOCIADO AL TC.....	11
5.3	PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA.....	11
5.4	VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIOS DE CORRIENTE.	11
5.5	VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50 BF.	12
5.6	PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS. ...	12
5.7	PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF.....	13
5.8	PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF.....	14
6	RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS EN TERRENO.	15
6.1	PRUEBAS INDIVIDUALES A LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE SUBESTACIÓN PUERTO MONTT.	15
6.1.1	PAÑO J1, RAHUE C1.....	16

6.1.2	PAÑO J2, RAHUE C2.	18
6.1.3	PAÑO J3, CANUTILLAR C1.	20
6.1.4	PAÑO J4, CANUTILLAR C2.	22
6.1.5	PAÑO J5, MELIPULLI BARRA N°1.....	24
6.1.6	PAÑO J6, MELIPULLI BARRA N°2.....	26
6.1.7	PAÑO JT4A, CER BARRA N°1.	28
6.1.8	PAÑO JT4B, CER BARRA N°2.	30
6.1.9	PAÑO JZ1, REACTOR N°1.....	32
6.1.10	PAÑO JZ2, REACTOR N°2.....	34
6.1.11	PAÑO JS, SECCIONADOR.....	36
6.1.12	PAÑO JR, ACOPLADOR.....	38
6.2	PRUEBAS INDIVIDUALES A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS 87B, FUNCIÓN 50 BF Y PRUEBAS FUNCIONALES.....	40
6.2.1	PAÑO J1, RAHUE 1.	40
6.2.2	PAÑO J2, RAHUE 2.	53
6.2.3	PAÑO J3, CANUTILLAR 1.	65
6.2.4	PAÑO J4, CANUTILLAR 2.	77
6.2.5	JT4A, CER BARRA 1.....	86
6.2.6	PAÑO JT4B, CER BARRA 2.	94
6.2.7	PAÑO J5, MELIPULLI BARRA 1.....	103
6.2.8	PAÑO J6, MELIPULLI BARRA 2.....	111
6.2.9	PAÑO JZ1, REACTOR 1.	121
6.2.10	PAÑO JZ2, REACTOR 2.	129
6.2.12	PAÑO JR, ACOPLADOR DE BARRA.....	147
7	ANÁLISIS DE RESULTADOS.	155
8	ANEXOS.....	163

1 ABREVIATURAS Y DEFINICIONES.

- ✓ SING: Sistema Interconectado del Norte Grande.
- ✓ SIC: Sistema Interconectado Central.
- ✓ SEN: Sistema Eléctrico Nacional.
- ✓ TTCC: Transformadores de Corriente.
- ✓ NTSyCS: Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.
- ✓ ITM: Interruptor Termomagnético.

2 ANTECEDENTES

En los últimos años se han desarrollado proyectos de normalización en los antiguos sistemas del SING y SIC, hoy interconectados al Sistema Eléctrico Nacional de Transmisión, de acuerdo con los requerimientos de la NTSyCS vigente y en particular en Subestaciones con niveles de tensión sobre 200 kV, entre las que podemos mencionar las Subestaciones Temuco, Valdivia y Puerto Montt, mediante las cuales se conectan gran cantidad de líneas transmisión del Sistema Eléctrico Nacional que permiten abastecer las ciudades Temuco, Valdivia y Puerto Montt, entre otras, correspondientes a las capitales de las regiones de la Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos, respectivamente.

Considerando el contexto anterior y el alto impacto de un eventual incorrecto desempeño de las protecciones diferenciales de barra 87B y la función falla de interruptor 50BF por la no apertura de algún interruptor asociado a las Subestaciones mencionadas ante fallas ocurridas en sus secciones de barra o en las cercanías de ésta y que traería la pérdida de grandes bloques de consumos, en su mayoría clientes regulados, así como aportes de centrales que principalmente provienen de fuentes renovables (eólicas, hidráulicas de pasada y embalse), es que el Coordinador Eléctrico Nacional actuando dentro de su función de velar por la seguridad del servicio en el SEN, ha definido realizar una Auditoría Técnica con el fin de verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de protecciones 87B de las secciones de barra y funciones 50BF en 220kV asociadas a las Subestaciones Temuco, Valdivia y Puerto Montt.

3 OBJETIVOS

Verificar las condiciones de los sistemas de protecciones vinculadas a la protección diferencial de barra y la función 50 BF de 220 kV de la S/E Puerto Montt, estableciendo la existencia o no, de situaciones que pongan en riesgo la correcta operación de los sistemas de protecciones y que se pueda manifestar ante la ocurrencia de fallas de severidad 9, definida en el Artículo 1-7, numeral 91 de la NTSyCS.

Verificar que los sistemas de protecciones, con los ajustes actuales y el conexionado (cables de control y comunicaciones), se traduzcan en una correcta operación ante la ocurrencia de fallas en las secciones de barra de 220 kV de la S/E Puerto Montt.

4 ALCANCE

La Auditoría Técnica considera establecer los ensayos y pruebas a realizar por el Auditado, con el fin de verificar el estado de las protecciones 87B y la función 50BF, sus elementos de control y comunicaciones y el estado de los transformadores de corriente.

El presente documento indicará los resultados, conclusiones y recomendaciones de las pruebas realizadas sobre la Protección Diferencial de Barras, la Función de Protección 50BF y los Transformadores de Corriente. Los resultados de las pruebas ejecutadas en terreno que avalan las conclusiones y recomendaciones del presente informe serán presentados en este documento.

La Auditoría Técnica considera las siguientes actividades:

Pruebas individuales a los transformadores de corriente:

- ✓ Razón de transformación.
- ✓ Resistencia de devanados secundarios.
- ✓ Polaridad
- ✓ Curva de saturación.
- ✓ Clase de precisión.
- ✓ Medida de BURDEN máximo que entrega.

Pruebas individuales de la protección 87B y 50BF:

- ✓ Verificación de canales análogos.
- ✓ Verificación de activación de entradas y salidas digitales.
- ✓ Verificación de asignación de entradas y salidas, así como lógicas internas de la protección.
- ✓ Verificación de ajustes y parámetros.

- ✓ Pruebas de inyección secundaria para verificación de arranques, tiempos de operación y demás parámetros de la protección.

Verificación de conexiones de la protección 87B y 50BF hacia equipos y sistemas asociados:

- ✓ Transformadores de medida. Incluyen verificación de conexiones, punto de aterramiento de la estrella de los secundarios.
- ✓ Verificación del cableado de los disparos a interruptores y conexiones en general a los relés de protección.
- ✓ Equipos de patio.
- ✓ Prueba de comunicaciones donde se verificará el estado de la fibra óptica entre la unidad de bahía y unidad central.

Pruebas de BURDEN de circuito secundario:

- ✓ Inyecciones de corriente secundaria nominal del TC únicamente asociado al núcleo de la protección diferencial de barras.

Pruebas funcionales:

- ✓ Disparo efectivo de interruptores locales.
- ✓ Verificación de señalización y arranque de otras funciones.
- ✓ Emisión de TDD y disparo efectivo de interruptores en los extremos remotos.

La instalación a auditar, en base a la información técnica disponible, es la que se presenta en la siguiente tabla:

Unidades de Bahía a Auditar en S/E Puerto Montt y extremos asociados.

S/E	PAÑO	PROPIETARIO PAÑO	INSTALACION ASOCIADA	PAÑO REMOTO	S/E REMOTA	PROPIETARIO PAÑO REMOTO
PUERTO MONTT	J1	Transec	Hacia Rahue C1	J1	Rahue	Transec
	J2	Transec	Hacia Rahue C2	J4		Transec
	J3	Transec	Hacia Canutillar C1	J2	Canutillar	Colbún
	J4	Transec	Hacia Canutillar C2	J1		Colbún
	JT4A	Transec	Hacia CER, Conexión Barra N°1	JT4B	Puerto Montt	Transec
	JT4B	Transec	Hacia CER, Conexión Barra N°2	JT4A		Transec
	J5	STS	Hacia Melipulli, Barra N°1	J5-4	Melipulli	STS
	J6	STS	Hacia Melipulli, Barra N°2	J6-4		STS
	JS	Transec	Seccionador	N/A	N/A	N/A
	JR	Transec	Acoplador	N/A	N/A	N/A
	JZ1	Transec	Reactor N°1	N/A	N/A	Transec
	JZ2	Transec	Reactor N°2	N/A	N/A	Transec
		Transec	Unidad Central 87B	N/A	N/A	N/A

5 METODOLOGÍA.

La Auditoría Técnica se realizó con la subestación en servicio, por tal motivo fue necesario aplicar bloqueos a través de los blocks de pruebas en cada uno de los paños que no eran objeto de la Auditoría Técnica en esa fecha, estos bloqueos se ejecutaron antes del inicio de cada actividad programada. La responsabilidad de los bloqueos en cada uno de los paños estuvo a cargo de personal de Transelec y STS.

Las pruebas realizadas sobre cada uno de los paños objetos de esta Auditoría Técnica, fueron de acuerdo a los procedimientos y protocolos desarrollados por el Auditor Técnico.

5.1 PRUEBAS A LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE.

Esta actividad consistió en la ejecución de pruebas individuales sobre los transformadores de corriente, con el fin de verificar su adecuado funcionamiento y operación dentro de las tolerancias correspondientes a cada uno de sus parámetros principales.

Las pruebas se realizaron para las 3 fases y todos los núcleos excepto la medición del Burden, que se ejecutó sobre el núcleo que se encuentra asociado a la unidad de bahía de la protección diferencial de barra. Se tomaron como datos de referencia la información descrita en la placa de datos del equipo a probar.

El criterio de aceptación consiste en verificar que el resultado de las pruebas obtenidas con las inyecciones de tensión y corriente ejecutadas con el equipo de prueba marca Ómicron Mod. CPC-100 y CT Analyzer estén dentro de los parámetros nominales de los transformadores de corriente.

5.2 MEDICIÓN DEL BURDEN ASOCIADO AL TC.

Esta prueba se realizó con el objetivo de verificar que la carga conectada al secundario del TC no excede el burden nominal del mismo y únicamente sobre el núcleo asociada a la diferencial de barra.

Las pruebas fueron ejecutadas con equipo de prueba marca Ómicron Mod. CPC-100 y CT Analyzer.

El criterio de aceptación para esta prueba consta en verificar que el valor del Burden asociado al circuito de corriente del núcleo secundario no exceda en ningún caso al 100% del valor de placa del transformador de corriente.

5.3 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA.

Esta prueba se limitó a la desconexión de la fibra óptica para evaluar el sistema de alarma ante la pérdida de comunicación. No se consideró medición de atenuación en la fibra óptica motivado a las cortas distancias de las mismas entre las unidades de bahía y la unidad central.

El criterio de aceptación consta en la verificación de la activación de la señal de alarma ante la desconexión de la fibra.

5.4 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIOS DE CORRIENTE.

Esta prueba consistió en realizar inspección visual de todas las conexiones asociadas a los circuitos de corriente de cada paño hacia la protección diferencial de barra, partiendo desde las cajas de agrupamiento en patio, pasando por todos los puntos intermedios y finalizando en el armario donde se encuentra ubicada la unidad de bahía de la protección para validar conexionado, aterramientos y punto estrella de los secundarios de acuerdo a la Ingeniería.

5.5 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50 BF.

El objetivo de estas pruebas consistía en verificar la integridad y funcionamiento de cada una de las entradas y salidas binarias de las protecciones.

Se verificó la activación de todas las entradas binarias de la protección, forzando un positivo desde los bornes del propio armario y monitorearlos a través del software del fabricante y con equipo de inyección secundaria marca Ómicron Modelo CMC-356.

El criterio de aceptación consta en verificar que todas las entradas y salidas habilitadas en las protecciones sean activadas.

5.6 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS.

Se realizaron inyecciones secundarias de corrientes bajo las siguientes condiciones:

- ✓ Corrientes equilibradas al 10% y 100% de la corriente nominal. Se realizaron inyecciones de corriente desequilibradas a fin de detectar errores de cableado.
- ✓ Verificación de la corriente de disparo con el aumento gradual de la misma.
- ✓ Verificación de la curva característica la cual requirió de su validación al menos una vez.
- ✓ Verificación de la supervisión de la diferencial de barras.
- ✓ Verificación de la estabilidad a través de inyecciones secundarias.

El criterio de aceptación consiste en verificar que la operación y medición de la protección cuando se realiza la inyección de corriente con la caja de pruebas marca Ómicron Modelo CMC-356 estén dentro de sus parámetros de ajustes.

5.7 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF.

Se realizaron inyecciones secundarias de corrientes bajo las siguientes condiciones:

- ✓ Verificación del arranque de supervisión de corriente con aumento gradual de la misma.
- ✓ Verificación de operación de elemento 50BF RE - DISPARO (T1).
- ✓ Verificación de operación de elemento 50BF con supervisión de corriente y activación de RE-DISPARO (T1) y ETAPA 2 (T2).

El criterio de aceptación consiste en verificar que la operación y medición de la protección cuando se realiza la inyección de corriente con la caja de pruebas marca Ómicron Modelo CMC-356 estén dentro de sus parámetros de ajustes.

5.8 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF.

Se realizaron pruebas de disparo bajo las siguientes condiciones y todas con inyecciones secundarias de corriente:

- ✓ Disparo por bobina 1 y bobina 2 de forma independiente a través de la protección diferencial de barra verificando la apertura disparo del interruptor.
- ✓ Pruebas de disparo Re – disparos y 50BF hacia el paño JR (Acoplador) en Normal-Intermedio y Transferido.
- ✓ Disparo por Etapa 1-Bobina 1 y Etapa 1-Bobina2 para la función 50BF.
- ✓ Disparo por Etapa 2 de la función 50BF hacia el extremo remoto y activación del barrido a través de la protección diferencial de barras.
- ✓ Validación de los arranques externos en la función 50BF activando a través de inyecciones secundarias las protecciones que envían el arranque y verificando la misma en la protección del 50BF.
- ✓ Validación de los arranques externos en la función 50BF para el JR (Acoplador) activando a través de inyecciones secundarias las protecciones que envían el arranque y verificando la misma en la protección del 50BF.

El criterio de aceptación consiste en verificar y validar la apertura de los Interruptores y la activación de las entradas que corresponden a los arranques externos en el relé de protección que tiene habilitada la función 50BF.

6 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS EN TERRENO.

6.1 PRUEBAS INDIVIDUALES A LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE SUBESTACIÓN PUERTO MONTT.

En esta etapa se realizaron pruebas sobre los Transformadores de Corriente asociados a cada uno de los paños sujetos a Auditoría Técnica. Las pruebas fueron realizadas en conjunto con personal de STS, Transelec y Auditor Técnico.

Es de resaltar tal y como se indicó en los procedimientos que las pruebas de Burden fueron realizadas solo al devanado usado por la protección diferencial de barra y las pruebas restantes fueron ejecutadas a todos los núcleos.

6.1.1 PAÑO J1, RAHUE C1.

6.1.1.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se detecta que los bornes de la caja de reagrupamiento se encuentran montados en posición de seccionamiento contraria, el borne cierra el circuito de corriente hacia arriba, y debería cerrar hacia abajo para evitar pérdida de una medida de corriente por la vibración del equipo, lo que puede provocar un funcionamiento indeseado para el sistema de protecciones.

Se detecta mucha humedad dentro de la caja de reagrupamiento, lo que puede provocar un funcionamiento indeseado para el sistema de protecciones.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL DE TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NÚCLEO DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERIA.	✓		S/O
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIENAJUSTADOS).	✓		S/O
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS SEGÚN LA INGENIERIA.	✓		S/O
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		S/O
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		S/O

6.1.1.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	395,59 (A)	2,782 (V)	2,799 (VA)	7,5	37,32%	✓
2	2S1-2S2	388,11 (A)	2,684 (V)	2,756 (VA)	7,5	36,74%	✓
3	2S1-2S2	375,4 (A)	2,569 (V)	2,723 (VA)	7,5	36,30%	✓

6.1.1.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión	V1: 81,09 V2: 85,56 V3: 68,22	I1: 1,03 A I2: 1,05 A I3: 847,2 mA

6.1.1.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó que la resistencia del devanado obtenida se encuentre dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	5,0001 (A)	6,3354 (V)	[40 $\mu\Omega$ -2 Ω]	1,2671 Ω	0,03%	✓
2	2S1-2S2	5 (A)	5,5828 (V)	[40 $\mu\Omega$ -2 Ω]	1,1165 Ω	0,03%	✓
3	2S1-2S2	5,0001 (A)	6,2599 (V)	[40 $\mu\Omega$ -2 Ω]	1,252 Ω	0,01%	✓

6.1.2 PAÑO J2, RAHUE C2.

6.1.2.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se validó el cableado revisando en cada borne el apriete y además inspeccionando visualmente cada tramo.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL DE TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NÚCLEO DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERIA.	✓		S/O
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIENAJUSTADOS).	✓		S/O
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS SEGÚN LA INGENIERIA.	✓		S/O
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		S/O
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		S/O

6.1.2.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	399,73	2,7754	2,760	7,5	100%	✓
2	2S1-2S2	399,87	2,9210	2,898	7,5	100%	✓
3	2S1-2S2	399,84	2,8504	2,828	7,5	100%	✓

6.1.2.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión	V1=45,63V V2=22,72V V3=20,63V	I1=565mA I2=285mA I3=510,08mA

6.1.2.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó la resistencia de devanado que el resultado obtenido este dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	1,00	1,2717	[200u-10]Ω	1,2716Ω	0,00%	✓
2	2S1-2S2	1,00	1,3929	[200u-10]Ω	1,3928Ω	2,10%	✓
3	2S1-2S2	1,00	1,2269	[200u-10]Ω	1,2269Ω	0,00%	✓

6.1.3 PAÑO J3, CANUTILLAR C1.

6.1.3.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se validó el cableado revisando en cada borne el apriete y además inspeccionando visualmente cada tramo.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL DE TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NÚCLEO DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERIA.	✓		S/O
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIENAJUSTADOS).	✓		S/O
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS SEGÚN LA INGENIERIA.	✓		S/O
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		S/O
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		S/O

6.1.3.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	375,59 (A)	3,226 (V)	3,421 (VA)	7,5	45,61%	✓
2	2S1-2S2	382,25 (A)	3,131 (V)	3,267 (VA)	7,5	43,56%	✓
3	2S1-2S2	382,33 (A)	3,000 (V)	3,119 (VA)	7,5	41,58%	✓

6.1.3.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión	V1: 169,68 V2: 222,84 V3: 274,14	I1: 236 μ A I2: 304 μ A I3: 374 μ A

6.1.3.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó la resistencia de devanado que el resultado obtenido este dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	0,99 (A)	1,28 (V)	[40 μ Ω -2 Ω]	1,2897 Ω	0,02%	✓
2	2S1-2S2	0,99 (A)	1,1545 (V)	[40 μ Ω -2 Ω]	1,1546 Ω	0,02%	✓
3	2S1-2S2	1,0001 (A)	1,24 (V)	[40 μ Ω -2 Ω]	1,2398 Ω	0,01%	✓

6.1.4 PAÑO J4, CANUTILLAR C2.

6.1.4.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se validó el cableado revisando en cada borne el apriete y además inspeccionando visualmente cada tramo.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NÚCLEO DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERÍA.	✓		S/O
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIENAJUSTADOS).	✓		S/O
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS SEGÚN LA INGENIERÍA.	✓		S/O
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		S/O
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		S/O

6.1.4.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	368,74 (A)	3,0173 (V)	3,25 (VA)	7,5	43,3%	✓
2	2S1-2S2	379,46 (A)	3,0128 (V)	3,15 (VA)	7,5	42,06%	✓
3	2S1-2S2	372,66 (A)	2,87 (V)	3,066 (VA)	7,5	40,88%	✓

6.1.4.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión	V1: 256,38 V V2: 243,98 V V3: 218,63 V	I1: 348 μ A I2: 332 μ A I3: 298 μ A

6.1.4.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó que la resistencia del devanado obtenida se encuentre dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	0,9998 A	1,2168 V	[40 μ Ω -2 Ω]	1,217 Ω	0,01%	✓
2	2S1-2S2	0,999 A	1,1553 V	[40 μ Ω -2 Ω]	1,1553 Ω	0,04%	✓
3	2S1-2S2	1 A	1,2615 V	[40 μ Ω -2 Ω]	1,2612 Ω	0,03%	✓

6.1.5 PAÑO J5. MELIPULLI BARRA N°1.

6.1.5.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se validó el cableado revisando en cada borne el apriete y además inspeccionando visualmente cada tramo.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NÚCLEO DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERIA.	✓		S/O
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIENAJUSTADOS).	✓		S/O
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS SEGÚN LA INGENIERIA.	✓		S/O
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		S/O
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		S/O

6.1.5.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	400,53 A	887,67mV	1,776 VA	7,5 VA	23,36%	✓
2	2S1-2S2	400,8 A	887,0 mV	1,774 VA	7,5 VA	23,65%	✓
3	2S1-2S2	400,15 A	847,65 mV	1,698 VA	7,5 VA	22,64%	✓

6.1.5.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión	V1: 1,03288 kV V2: 1,01721 kV V3: 825,49 V	I1: 420,00 μ A I2: 413,00 μ A I3: 339,00 μ A

6.1.5.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó que la resistencia del devanado obtenida se encuentre dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	1,0	3,6395	[40 $\mu\Omega$ -2 Ω]	3,6396	0,01%	✓
2	2S1-2S2	1,0	3,6630	[40 $\mu\Omega$ -2 Ω]	3,6633	0,02%	✓
3	2S1-2S2	1,0	3,6395	[40 $\mu\Omega$ -2 Ω]	3,6721	0,03%	✓

6.1.6 PAÑO J6, MELIPULLI BARRA N°2.

6.1.6.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se validó el cableado revisando en cada borne el apriete y además inspeccionando visualmente cada tramo.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NÚCLEO DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERIA.	✓		S/O
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIENAJUSTADOS).	✓		S/O
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS SEGÚN LA INGENIERIA.	✓		S/O
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		S/O
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		S/O

6.1.6.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	399,71 A	756,2 mV	1,514 VA	60 VA	50%	✓
2	2S1-2S2	399,68 A	1,0093 V	2,021 VA	60 VA	50%	✓
3	2S1-2S2	393,52 A	777,4 mV	1,581 VA	60 VA	50%	✓

6.1.6.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión:	F1=1,09894 KV; F2=1,10247 KV; F3=1,11082 KV	F1=44,771 mA; F2=44,496 mA; F3=44,910 mA

6.1.6.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó que la resistencia del devanado obtenida se encuentre dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	0,9999 A	3,1147 V	[200u-10] Ω	3,1147 Ω	0,00%	✓
2	2S1-2S2	1,0000 A	3,0877 V	[200u-10] Ω	3,0876 Ω	0,00%	✓
3	2S1-2S2	1,0000 A	3,0869 V	[200u-10] Ω	3,0868 Ω	0,01%	✓

6.1.7 PAÑO JT4A, CER BARRA N°1.

6.1.7.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se detecta bornes de la caja de reagrupamiento de los corrientes sulfatados en consecuencia de eso un borne se encuentra rodado debido al mal estado del material, esto puede causar fallas indeseadas.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCION DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL DE TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NUCLEO DE LA PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERIA.	✓		S/O
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIENAJUSTADOS).	✓		Seccionable en borneX1.1:14 se encuentra rodada.
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRASSEGÚN LA INGENIERIA.	✓		S/O
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DEACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		S/O
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		S/O

6.1.7.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	299,44 (A)	0,687 (V)	693 (mVA)	30	3,21%	✓
2	2S1-2S2	300,01 (A)	0,688 (V)	695 (mVA)	30	2,31%	✓
3	2S1-2S2	299,95 (A)	0,679 (V)	690 (mVA)	30	2,30%	✓

6.1.7.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión	V1: 159,26 (V) V2: 159,04 (V) V3: 166,2 (V)	I1: 129,2 (mA) I2: 148,6 (mA) I3: 127,2 (mA)

6.1.7.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó que la resistencia del devanado obtenida se encuentre dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	5 (A)	6,1826 (V)	[40μΩ-2Ω]	1,2365 Ω	0,06%	✓
2	2S1-2S2	5 (A)	6,0512 (V)	[40μΩ-2Ω]	1,2102 Ω	0,06%	✓
3	2S1-2S2	4,999 (A)	6,0764 (V)	[40μΩ-2Ω]	1,2153 Ω	0,06%	✓

6.1.8 PAÑO JT4B, CER BARRA N°2.

6.1.8.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se detecta, bornes seccionable sulfatos por la humedad, y también se encontró un borne quebrado, esto puede producir fallas indeseadas.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCION DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL DE TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NÚCLEO DE LA PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERIA.	✓		s/o
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIENAJUSTADOS).	✓		s/o
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS SEGÚN LA INGENIERIA.	✓		s/o
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		s/o
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		s/o

6.1.8.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	299,93 (A)	1,3637 (V)	1,37 (VA)	30	4,56%	✓
2	2S1-2S2	299,96 (A)	1,2571 (V)	1,28 (VA)	30	4,26%	✓
3	2S1-2S2	299,92 (A)	1,2269 (V)	1,24 (VA)	30	4,13%	✓

6.1.8.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión	V1: 160,76 (V) V2: 163,75 (V) V3: 160,39 (V)	I1: 140,33 (mA) I2: 125,68 (mA) I3: 135,26 (mA)

6.1.8.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó que la resistencia del devanado obtenida se encuentre dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	5 (A)	6,12 (V)	[40μΩ-2Ω]	1,2244 Ω	0,06%	✓
2	2S1-2S2	5 (A)	6,05 (V)	[40μΩ-2Ω]	1,2107 Ω	0,06%	✓
3	2S1-2S2	5 (A)	6,02 (V)	[40μΩ-2Ω]	1,2043 Ω	0,07%	✓

6.1.9 PAÑO JZ1, REACTOR N°1.

6.1.9.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se validó el cableado revisando en cada borne el apriete y además inspeccionando visualmente cada tramo.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL DE TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NÚCLEO DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERIA.	✓		S/O
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIENAJUSTADOS).	✓		S/O
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS SEGÚN LA INGENIERIA.	✓		S/O
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		S/O
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		S/O

6.1.9.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	102,87 (A)	0,532 (V)	512 (mVA)	7,5	6,82%	✓
2	2S1-2S2	99,88 (A)	1,8542 (V)	1,831 (VA)	7,5	24,41%	✓
3	2S1-2S2	99,95 (A)	546,91 (mV)	541 (mVA)	7,5	7,21%	✓

6.1.9.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión	V1: 252,62 (V) V2: 246,29 (V) V3: 239 (V)	I1: 343 (mA) I2: 334 (mA) I3: 325 (mA)

6.1.9.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó que la resistencia del devanado obtenida se encuentre dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	0,9998 (A)	3,6793 (V)	[200μΩ-10Ω]	3,6799 Ω	0,0%	✓
2	2S1-2S2	1,0003 (A)	3,7447 (V)	[200μΩ-10Ω]	3,7433 Ω	0,02%	✓
3	2S1-2S2	1,000 (A)	3,5898 (V)	[200μΩ-10Ω]	3,5896 Ω	0,02%	✓

6.1.10 PAÑO JZ2, REACTOR N°2.

6.1.10.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se validó el cableado revisando en cada borne el apriete y además inspeccionando visualmente cada tramo.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NÚCLEO DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERÍA.	✓		S/O
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIENAJUSTADOS).	✓		S/O
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS SEGÚN LA INGENIERÍA.	✓		S/O
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		S/O
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		S/O

6.1.10.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	98,41 (A)	1,5434 (V)	1,549 (VA)	7,5	20,65%	✓
2	2S1-2S2	100,27 (A)	1,5756 (V)	1,555 (VA)	7,5	20.73%	✓
3	2S1-2S2	99,97 (A)	1,5671 (V)	1,549 (VA)	7,5	20,65%	✓

6.1.10.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión	V1: 177,56 (V) V2: 272,69 (V) V3: 261,87 (V)	I1: 243 (mA) I2: 369 (mA) I3: 356 (mA)

6.1.10.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó que la resistencia del devanado obtenida se encuentre dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	0,999 (A)	3,6742 (V)	[20 $\mu\Omega$ -10 Ω]	3,6745 Ω	0,03%	✓
2	2S1-2S2	1,000 (A)	3,5264 (V)	[20 $\mu\Omega$ -10 Ω]	3,5262 Ω	0,00%	✓
3	2S1-2S2	0,999 (A)	3,5972 (V)	[20 $\mu\Omega$ -10 Ω]	3,5974 Ω	0,01%	✓

6.1.11 PAÑO JS, SECCIONADOR.

6.1.11.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se detecta, bornes seccionable sulfatos por la humedad, y también se encontró un borne quebrado, esto puede producir fallas indeseadas al sistema de protecciones.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL DE TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NÚCLEO DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERIA.	✓		
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIEN AJUSTADOS).	✓		Borne 9, se encuentra apretado y no se puede abrir seccionable
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS SEGÚN LA INGENIERIA.	✓		
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		

6.1.11.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	397,29 (A)	2,933 (V)	2,94 (VA)	7,5	39,2%	✓
2	2S1-2S2	394,28 (A)	3,072 (V)	3,092 (VA)	7,5	41,22%	✓
3	2S1-2S2	390,72 (A)	3,20566 (V)	3,262 (VA)	7,5	48,26%	✓

6.1.11.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión	V1: 57,17 V2: 42,13 V3: 22,80	I1: 744,4 mA I2: 548,7 mA I3: 293,0 mA

6.1.11.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó que la resistencia del devanado obtenida se encuentre dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	5,0001	6,153 (V)	[40 $\mu\Omega$ -2 Ω]	1,23	0,04%	✓
2	2S1-2S2	5,0001	6,089 (V)	[40 $\mu\Omega$ -2 Ω]	1,218	0,032%	✓
3	2S1-2S2	5,0	6,236 (V)	[40 $\mu\Omega$ -2 Ω]	1,2472	0,03%	✓

6.1.12 PAÑO JR, ACOPLADOR.

6.1.12.1 REVISIÓN DE CABLEADO DE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES.

Se detecta que el núcleo de la diferencial de barra está situado en el núcleo 3 y no en el 2 como está proyectado, además los bornes de la caja de reagrupamiento se encuentran sulfatado, esto puede causar alguna operación errónea y no se recomienda que se conserve así.

INSPECCIÓN VISUAL EN LA CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CORRIENTE Y PANELES DE PROTECCIONES			
DESCRIPCION DE LA INSPECCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO	OBSERVACIONES ENCONTRADAS
1.- VERIFICAR QUE EL DE TIPO DE CONDUCTOR Y CALIBRE ASOCIADOS AL NÚCLEO DE LA PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LA INGENIERIA.	✓		Núcleo 87B en núcleo 3, por ingeniería dibujado en núcleo 2.
2.- REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS CONEXIONES (TERMINALES, BORNES DE PASO DE ACUERDO CON EL CALIBRE DEL CABLE, VALIDAR CABLES BIENAJUSTADOS).	✓		Bornes sulfatados.
3.- VERIFICACIÓN DEL PUNTO ESTRELLA DEL NÚCLEO ASOCIADO A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS SEGÚN LA INGENIERIA.	✓		S/O
4.- VERIFICAR QUE LOS CIRCUITOS DE CORRIENTES ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS ESTÁN DE ACUERDO CON LOS PLANOS.	✓		S/O
5.- VERIFICAR QUE EL CIRCUITO DE CORRIENTE ASOCIADOS A LA DIFERENCIAL DE BARRAS SE ENCUENTREN ATERRADO EN 1 SOLO PUNTO.	✓		S/O

6.1.12.2 PRUEBAS DE BURDEN AL CIRCUITO SECUNDARIO.

Se validó la prueba de BURDEN inyectando corriente desde el secundario del transformador de corriente con la carga conectada, de esta forma se compara el nivel de carga obtenido en VA con el mostrado en la placa del transformador de corriente.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	V.A CALC	V.A NOMINAL	% de NOMINAL	Resultado
1	2S1-2S2	398,53 (A)	3,36 (V)	3,353 (VA)	7,5	44,7%	✓
2	2S1-2S2	399,13 (A)	2,96 (V)	2,953 (VA)	7,5	39,37%	✓
3	2S1-2S2	397,72 (A)	2,99 (V)	3,001 (VA)	7,5	40,01%	✓

6.1.12.3 CURVAS DE SATURACIÓN.

Se validó la curva de saturación visualizando el punto de inflexión con caja de prueba CPC-100.

	VOLTAJE DE INFLEXION	CORRIENTE DE INFLEXION
Punto de inflexión	V1: 180,10 V2: 266,88 V3: 264,81	I1: 248 μ A I2: 363 μ A I3: 359 μ A

6.1.12.4 PRUEBAS RESISTENCIA DE DEVANADO.

Se validó que la resistencia del devanado obtenida se encuentre dentro de los rangos mínimos y máximos de resistencia.

FASE	BORNE	CORRIENTE INYECTADA	VOLTAJE MEDIDO	Rdev TEORICA	Rdev OBTENIDA	% ERROR	Resultado
1	2S1-2S2	0,99 (A)	1,2412 (V)	[200 $\mu\Omega$ -10 Ω]	1,2412 Ω	0,01%	✓
2	2S1-2S2	1,00 (A)	1,3077 (V)	[200 $\mu\Omega$ -10 Ω]	1,3077 Ω	0,01%	✓
3	2S1-2S2	1,00 (A)	1,3517 (V)	[200 $\mu\Omega$ -10 Ω]	1,3516 Ω	0,02%	✓

6.2 PRUEBAS INDIVIDUALES A LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS 87B, FUNCIÓN 50 BF Y PRUEBAS FUNCIONALES.

6.2.1 PAÑO J1, RAHUE 1.

6.2.1.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica teniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA ÓPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✔	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✔	

6.2.1.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIAS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.1.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (Siemens-7SS5220-87B)

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION DE ABIERTO 52J1	BI1 (8E4-8E3)	X011:1	✓	✓
POSICION DE CERRADO 52J1	BI2 (8E2-8E3)	X011:2	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J1-1	BI3 (7E4-7E3)	X011:3	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J1-1	BI4 (7E2-7E3)	X011:4	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J1-2	BI5 (8E1-7E1)	X011:5	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J1-2	BI6 (6E1-7E1)	X011:6	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J1-3	BI7 (6E4-6E3)	X011:7	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J1-3	BI8 (6E2-6E3)	X011:8	✓	✓
RESERVA	BI9 (5E4-5E3)	X031:9	✓	✓
RESERVA	BI10 (5E2-5E3)	X031:10	✓	✓
RECEPCION TDD	BI11 (4E1-5E1)	X011:11	✓	✓
RESERVA	BI12 (4E2-5E1)	X031:12	✓	✓
RESERVA	BI13 (4E3-5E1)	X031:13	✓	✓
MANUAL CLOSED	BI14 (4E4-3E4)	X011:14	✓	✓
BAHÍA 87B/J1 EN PRUEBA	BI15 (3E3-3E2)	BP1:8B4	✓	✓
86B-J1 OPERADO	BI16 (3E1-2E1)	86BJ1:31	✓	✓
FALLA CTO J1	BI17 (2E4-2E3)	27CCJ1:12	✓	✓
FALLA 87B-J1	BI18 (2E2-2E3)	F87B-J1:8D2	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI19 (1E3-1E4)	X011:15	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI20 (1E2-1E1)	X011:16	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta la salida binaria K5 (5D3-5D4) correspondiente al plano número PL. C106-54e-109L25 lo cual se identifica como emisión del disparo directo transferido (TDD) se encuentra configurada pero mal cableada, ya que se registra una emisión de TDD en la protección, pero no es activada por la salida binaria correspondiente por ingeniería, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOQUE DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X012:3	✓	✓
DISPARO L1 BOB2	K1 (6C3 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X012:11	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C2 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X012:5	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C2 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X012:13	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C1 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X012:7	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C1 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X012:15	✓	✓
BLOQUEO RECIERRE	K4 (6D2 - 6D1)	BP4 (6A3-6B2)	BRC-J1:2	✓	✓
ACTUACION 86B-J1	K4 (6D4-6D3)	BP4 (6B3-6B4)	86B-J1:q	✓	✓
EMISION TDD	K5 (5D3-5D4)	BP4 (6A1-6A4)	X012:20	✓	✗
ARRANQUE 50BF	M1 (7D1-7D2)	BP4 (6A2-6B1)	X012:22	✓	✓

Protección 50BF – Sistema 1 (21/21N - Siemens_7SA6125)

✓ Entradas Binarias.

Se validaron las entradas y salidas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION		
			SIMULADA	EFFECTIVA	
ARRANQUE 50BF POR 87B	D12-D13	X830-2	✓		✓
52J1 CERRADO	D7-D8	X368-4	✓		✓
52J1 FALLADO	D9-D10	X368-2	✓		✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
RETRIP BOBINA 1 L1	M3-M4	BPT (3-4)	✓	✓
RETRIP BOBINA 1 L2	M5-M6	BPT (3-4)	✓	✓
RETRIP BOBINA 1 L3	M7-M8	BPT (3-4)	✓	✓
EMISION SEÑAL TDD	DEFINIR	DEFINIR	✗	✗
RETRIP BOBINA 2 L1	K11-K12	MPG (S3-S4)	✓	✓
RETRIP BOBINA 2 L2	K13-K14	MPG (S3-S4)	✓	✓
RETRIP BOBINA 2 L3	K15-K16	MPG (S3-S4)	✓	✓

Protección 50BF – Sistema 2 (21/21N – Schneider_P443)

✓ Entradas Binarias.

Se validaron las entradas y salidas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
52J1 CERRADO	-	-	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
RETRIP	-	BPT (3-4)	✓	✓
TRIP 50BF	-	BPT (7-8)	✓	✓

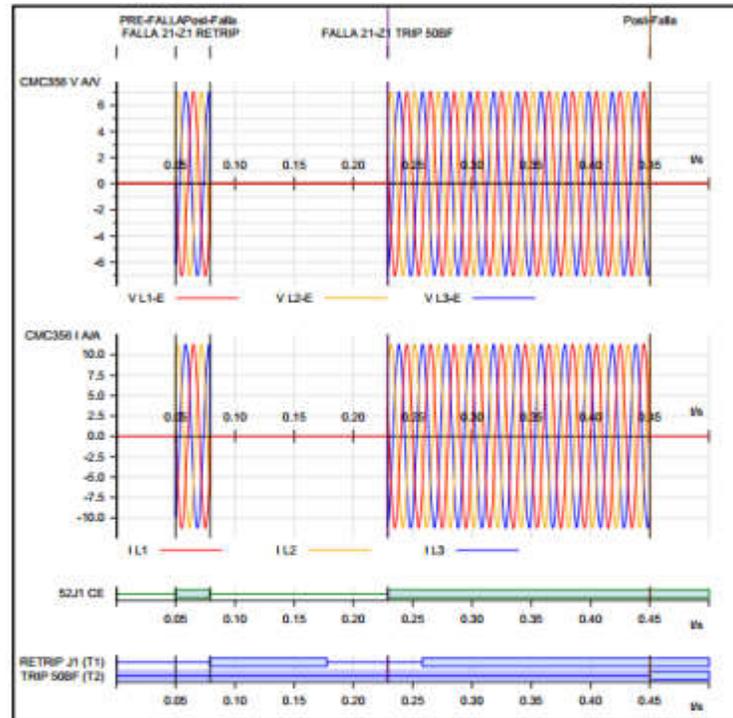
6.2.1.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ **Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fase Sistema 1 y Sistema 2.**

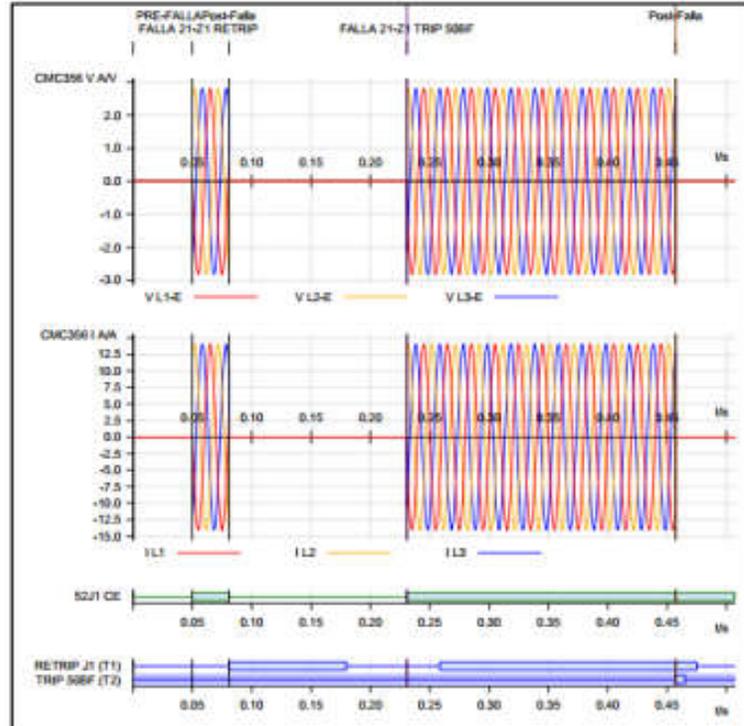
PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR SISTEMA 1																					
	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL ((A)-SEC - (A)-PRIM)	CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.	RESULTADO																		
FASE L1-N	1(A)/400 (A)	1(A)/400 (A)	✓																		
FASE L2-N	1(A)/400 (A)	0.81(A)/320 (A)	✓																		
FASE L3-N	1(A)/401 (A)	0.60(A)/240 (A)	✓																		
REGISTRO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Measured value</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ia</td> <td>400 A</td> </tr> <tr> <td>Ib</td> <td>400 A</td> </tr> <tr> <td>Ic</td> <td>401 A</td> </tr> </tbody> </table>	Measured value	Value	Ia	400 A	Ib	400 A	Ic	401 A	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Measured value</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ia</td> <td>400 A</td> </tr> <tr> <td>Ib</td> <td>320 A</td> </tr> <tr> <td>Ic</td> <td>240 A</td> </tr> </tbody> </table>	Measured value	Value	Ia	400 A	Ib	320 A	Ic	240 A	✓		
Measured value	Value																				
Ia	400 A																				
Ib	400 A																				
Ic	401 A																				
Measured value	Value																				
Ia	400 A																				
Ib	320 A																				
Ic	240 A																				
PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR SISTEMA 2																					
	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL ((A)-SEC - (A)-PRIM)	CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.	RESULTADO																		
FASE L1-N	1(A)/399 (A)	1(A)/400.4 (A)	✓																		
FASE L2-N	1(A)/400 (A)	0.81(A)/320.2 (A)	✓																		
FASE L3-N	1(A)/401 (A)	0.59(A)/239.3 (A)	✓																		
REGISTRO	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>02.01</td> <td>IA Magnitude</td> <td>399.9 A</td> </tr> <tr> <td>02.03</td> <td>IB Magnitude</td> <td>400.0 A</td> </tr> <tr> <td>02.05</td> <td>IC Magnitude</td> <td>400.0 A</td> </tr> </tbody> </table>	02.01	IA Magnitude	399.9 A	02.03	IB Magnitude	400.0 A	02.05	IC Magnitude	400.0 A	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>02.01</td> <td>IA Magnitude</td> <td>400.4 A</td> </tr> <tr> <td>02.03</td> <td>IB Magnitude</td> <td>320.2 A</td> </tr> <tr> <td>02.05</td> <td>IC Magnitude</td> <td>239.3 A</td> </tr> </tbody> </table>	02.01	IA Magnitude	400.4 A	02.03	IB Magnitude	320.2 A	02.05	IC Magnitude	239.3 A	✓
02.01	IA Magnitude	399.9 A																			
02.03	IB Magnitude	400.0 A																			
02.05	IC Magnitude	400.0 A																			
02.01	IA Magnitude	400.4 A																			
02.03	IB Magnitude	320.2 A																			
02.05	IC Magnitude	239.3 A																			

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2 Sistema 1.



OPERACIÓN FUNCION 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	SIM. FALLA 21 Z1	SIM. FALLA 21 Z1	0,029	0,222 (s)
L2E	SIM. FALLA 21 Z1	SIM. FALLA 21 Z1	0,028	0,221 (s)
L3E	SIM. FALLA 21 Z1	SIM. FALLA 21 Z1	0,033	0,225 (s)
L1L2	SIM. FALLA 21 Z1	SIM. FALLA 21 Z1	0,029	0,221 (s)
L1L2L3	SIM. FALLA 21 Z1	SIM. FALLA 21 Z1	0,029	0,221 (s)

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2 Sistema 2.

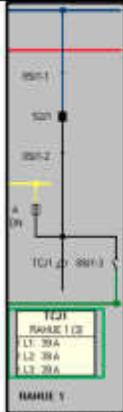
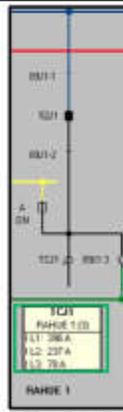


OPERACIÓN FUNCION 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	SIM. FALLA Z1 Z1	SIM. FALLA Z1 Z1	0,030	0,228 (s)
L2E	SIM. FALLA Z1 Z1	SIM. FALLA Z1 Z1	0,030	0,227 (s)
L3E	SIM. FALLA Z1 Z1	SIM. FALLA Z1 Z1	0,030	0,227 (s)
L1L2	SIM. FALLA Z1 Z1	SIM. FALLA Z1 Z1	0,029	0,229 (s)
L1L2L3	SIM. FALLA Z1 Z1	SIM. FALLA Z1 Z1	0,027	0,226 (s)

6.2.1.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fase.

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHIA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) Ver nota.	RESULTADO
FASES L1-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	396 A / 1 A	✓
FASES L2-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	237 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	78 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				✓

Nota: Las corrientes de desbalance se deben inyectar a Fase L1-N 100%, Fase L2-N al 60%, Fase L3-N al 20%

✓ **Pruebas de Arranque Función 87B.**

Bus Zone		Check Zone
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPREACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L3-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓

Tabla de acuerdo a documento:77SC-PP-02

Nota: pickup referente al devanado en prueba, para este caso 400/1

✓ **Prueba Característica de la Curva.**

BUS ZONE		
Bus Zone		Check Zone
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino
CHECK ZONE		
Bus Zone		Check Zone
Settings:		
No.	Settings	Value
6103	Stabilizing factor - CZ	0.55
6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / Ino

PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA - CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN L1L2L3			
I POLARIZACION	I DIFERENCIAL TEORICA	I DIFERENCIAL MEDIDA	RESULTADO
1,5 In	1 In	0,991 In	✓
2,6 In	1,560 In	1,557 In	✓
3,8 In	2,280 In	2,270 In	✓
5,6 In	3,360 In	3,346 In	✓
8 In	4,800 In	4,784 In	✓

✓ **Pruebas Tiempos de Operación.**

L1L2L3			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
TOP 1	Sin Disparo	Sin Disparo	✓
TOP 2	0,03 S	0,0246	✓
TOP 3	0,03 S	0,0126	✓
TOP 4	0,03 S	0,0123	✓
TOP 5	0,03 S	0,0126	✓

6.2.1.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (Siemens-7SS5220-87B):

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J1.
- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J1
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.

- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B-J1 Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Se validó la reposición del maestro 86B-J1, también se visualiza una reposición general de maestro de barra operado, lo cual solo funciona para resetear los LED.
- ✓ Se validó el arranque de la protección 50BF por operación de la diferencial de barras, viendo la indicación de la recepción del arranque 50BF desde la protección diferencial de barras 87B.
- ✓ Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

Pruebas Efectivas Falla Interruptor Sistema 1 (21/21N - Siemens_7SA6125)

- ✓ Se validó el Re – disparo bobina 1, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 2, también visualizando en los eventos la salida de Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J1.
- ✓ Se validó el Re – disparo bobina 2, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 1, también visualizando en los eventos la salida del Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J1.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los DISPARO por función y los re - disparo para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.
- ✓ Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un

disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

Esquema de Transferencia:

- ✓ **Paño en Condición Normal:** Se validó la emisión del arranque 50BF y el re – disparo al interruptor del paño en prueba, comprobando la correcta apertura de interruptor 52J1.
- ✓ **Paño en Condición Intermedio:** Se validó la emisión del arranque 50BF y el re – disparo al interruptor del paño en prueba y al interruptor acoplador, comprobando la correcta apertura de ambos interruptores.
- ✓ **Paño en Condición Transferido:** Se validó la emisión del arranque 50BF y el re – disparo al interruptor acoplador, comprobando la correcta apertura del interruptor 52JR.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor Sistema 2 (21/21N – Schneider_P443).

- ✓ Se validó el Re – disparo bobina 1, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 2, también visualizando en los eventos la salida de Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J1.
- ✓ Se validó el Re – disparo bobina 2, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 1, también visualizando en los eventos la salida del Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J1.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los DISPARO por función y los re - disparo para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.
- ✓ Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un

disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

Esquema de Transferencia:

- ✓ **Paño en Condición Normal:** Se validó la emisión del arranque 50BF y el re – disparo al interruptor del paño en prueba, comprobando la correcta apertura de interruptor 52J1
- ✓ **Paño en Condición Intermedio:** Se validó la emisión del arranque 50BF y el re – disparo al interruptor del paño en prueba y al interruptor acoplador, comprobando la correcta apertura de ambos interruptores.
- ✓ **Paño en Condición Transferido:** Se validó la emisión del arranque 50BF y el re – disparo al interruptor acoplador, comprobando la correcta apertura del interruptor 52JR.

6.2.2 PAÑO J2, RAHUE 2.

6.2.2.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS.

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica obteniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA OPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✔	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✔	

6.2.2.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIAS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.2.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (Siemens-7SS5220-87B).

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION DE ABIERTO 52J2	BI1 (8E4-8E3)	X011:1	✓	✓
POSICION DE CERRADO 52J2	BI2 (8E2-8E3)	X011:2	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J2-1	BI3 (7E4-7E3)	X011:3	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J2-1	BI4 (7E2-7E3)	X011:4	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J2-2	BI5 (8E1-7E1)	X011:5	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J2-2	BI6 (6E1-7E1)	X011:6	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J2-3	BI7 (6E4-6E3)	X011:7	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J2-3	BI8 (6E2-6E3)	X011:8	✓	✓
RESERVA	BI9 (5E4-5E3)	X011:9	✓	✓
RESERVA	BI10 (5E2-5E3)	X011:10	✓	✓
FALLA CTO JT4	BI11 (4E1-5E1)	27CCIT4:12	✓	✓
FALLA 87B-JT4	BI12 (4E2-5E1)	F87B-JT4:8D2	✓	✓
MANUAL CLOSED	BI14 (4E4-3E4)	X011:14	✓	✓
EN PRUEBA	BI15 (3E3-3E2)	BP4:8B4	✓	✓
86B-J2 OPERADO	BI16 (3E1-2E1)	86BJ2:31	✓	✓
FALLA CTO JZ2	BI17 (2E4-2E3)	27CCJZ2:12	✓	✓
FALLA 87B-JZ2	BI18 (2E2-2E3)	F87B-JZ2:8D2	✓	✓
DISPARO POR 50BF 52J2	BI19 (1E3-1E4)	X011:15	✓	✓
DISPARO POR 50BF52J2	BI20 (1E2-1E1)	X011:16	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Envió de arranque 50BF Salida Binaria M1 (7d1-7d2) PL.C106-54e-109L49 de la protección diferencial de barras, no son recepcionadas por las protecciones de distancia del sistema 1 y 2, en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto, esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOCK DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3 - 5C4)	BP4 (5B1-5B2)	X012:3	✓	✓
DISPARO L1 BOB2	K1 (6C3 - 6C4)	BP4 (5B3-5B4)	X012:11	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C2 - 5C4)	BP4 (5B1-5B2)	X012:5	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C2 - 6C4)	BP4 (5B3-5B4)	X012:13	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C1 - 5C4)	BP4 (5B1-5B2)	X012:7	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C1 - 6C4)	BP4 (5B3-5B4)	X012:15	✓	✓
RESERVA	K4 (6D2-6D1)	BP4 (6A3-6B2)	X012:24	✓	✓
ACTUACION 86B-I2	K4 (6D4-6D3)	BP4 (6B3-6B4)	-	✓	✓
EMISION TDD	K5 (5D3-5D4)	BP4 (6A1-6A4)	X012:20	✓	✓
ARRANQUE DE 50BF	M1 (7D1-7D2)	BP4 (6A2-6B1)	X012:22	✓	✓

Protección 50BF – Sistema 1 (21/21N - Siemens_7SA6125)

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
ARRANQUE 50BF POR 86B	-	-	✓	✓
ARRANQUE 50BF POR RX TDD	-	-	✓	✓
52J2 CERRADO	BI6 6	F8	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO BOBINA 1 FASE R 52J2	BO18 (P5-P6)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
DISPARO BOBINA 1 FASE S 52J2	BO19 (P5-P7)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
DISPARO BOBINA 1 FASE T 52J2	BO20 (P5-P8)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
DISPARO BOBINA 2 FASE R 52J2	PS1 (K1-K2)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
DISPARO BOBINA 2 FASE S 52J2	PS1 (K3-K4)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
DISPARO BOBINA 2 FASE T 52J2	PS1 (K5-P6)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
ENVIO DE TDD/PS2	BO21 (P9-P10)	BP20 (3A1-3A2)		

Protección 50BF – Sistema 2 (21/21N – Schneider_P443).

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
ARRANQUE 50BF POR 86B	-	-	✓	✓
ARRANQUE 50BF POR RX TDD	-	-	✓	✓
52J2 CERRADO	OPTO 6	J12	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

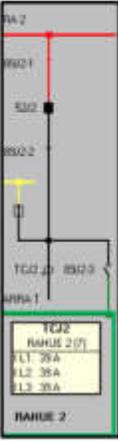
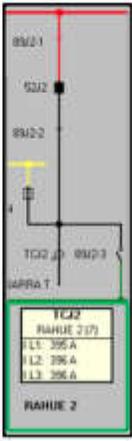
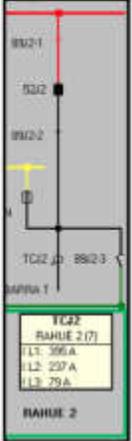
Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO BOBINA 1 FASE R 52J2	BO10	BPCC-3-4	✓	✓
DISPARO BOBINA 1 FASE S 52J2	BO11	PCC-3-4	✓	✓
DISPARO BOBINA 1 FASE T 52J2	BO12	PCC-3-4	✓	✓
DISPARO BOBINA 2 FASE R 52J2	PS1	PCC-3-4	✓	✓
DISPARO BOBINA 2 FASE S 52J2	PS1	PCC-3-4	✓	✓
DISPARO BOBINA 2 FASE T 52J2	PS1	PCC-3-4	✓	✓
ENVIO DE TDD/PS2	BO21	PCC-3-4		

6.2.2.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS.

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ Pruebas Señales Análogas y Correspondencia de Fase.

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHIA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) Ver nota.	RESULTADO
FASES L1-N	39 A / 0,1 A	395 A / 1 A	395 A / 1 A	✓
FASES L2-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	237 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	79 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				✓

Nota: Las corrientes de desbalance se deben inyectar a Fase L1-N 100%, Fase L2-N al 60%, Fase L3-N al 20%

✓ Prueba de Arranque Función 87B.

Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / I _{no}

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPREACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L3-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓

✓ Prueba Característica de la Curva.

BUS ZONE			
Bus Zone	Check Zone		
Settings:			
No.	Settings	Value	
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60	
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino	

CHECK ZONE			
Bus Zone	Check Zone		
Settings:			
No.	Settings	Value	
6103	Stabilizing factor - CZ	0.55	
6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / Ino	

PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA - CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN L1L2L3			
I POLARIZACION	I DIFERENCIAL TEORICA	I DIFERENCIAL MEDIDA	RESULTADO
1,5 In	1 In	0,997 In	✓
2,6 In	1,560 In	1,552 In	✓
3,8 In	2,280 In	2,270 In	✓
5,6 In	3,360 In	3,346 In	✓
8 In	4,800 In	4,791 In	✓

✓ Prueba Tiempos de Operación.

L1L2L3			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
TOP 1	Sin Disparo	Sin Disparo	✓
TOP 2	0,03 S	0,0258	✓
TOP 3	0,03 S	0,0236	✓
TOP 4	0,03 S	0,0236	✓
TOP 5	0,03 S	0,0132	✓

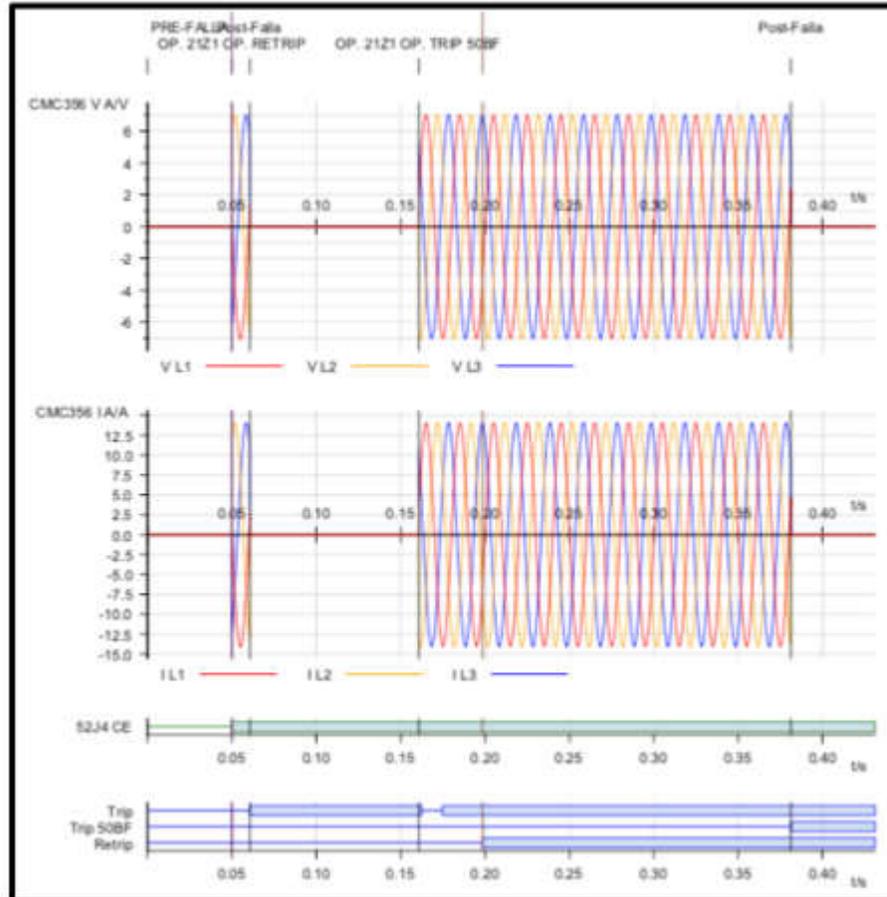
6.2.2.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF.

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ **Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fase Sistema 1 y Sistema 2.**

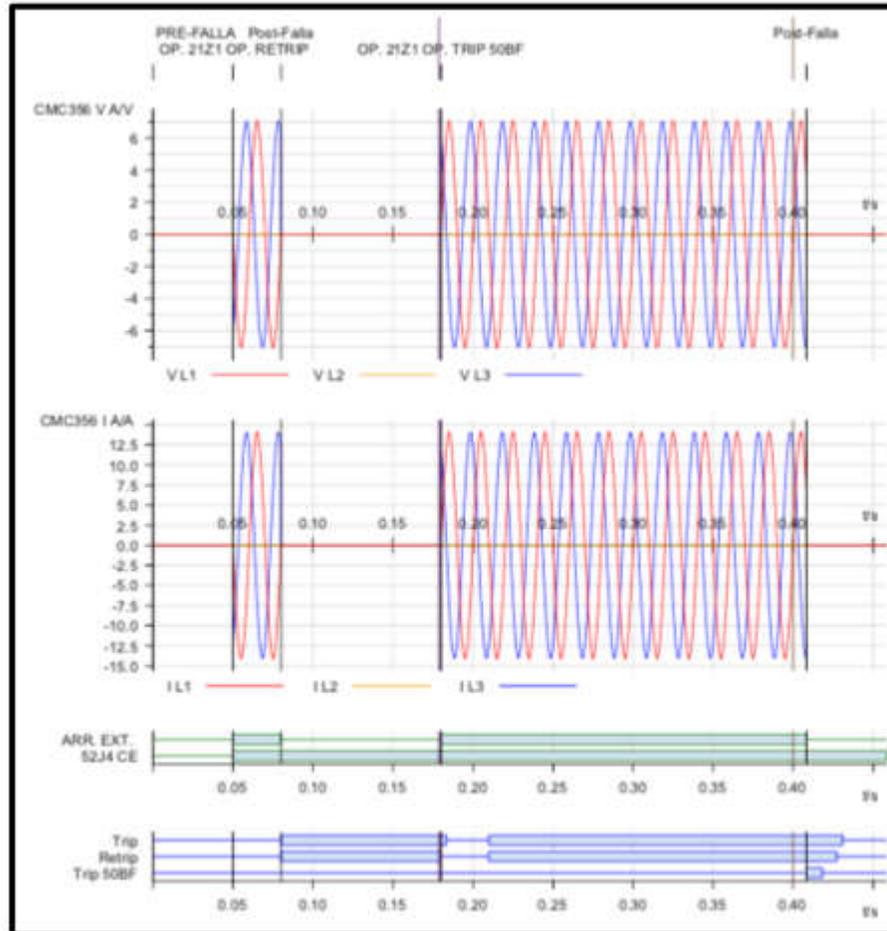
PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR SISTEMA 1							
	CORRIENTE 50% DEL NOMINAL ((A)-SEC - (A)-PRIM)		CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.		RESULTADO		
FASE L1-N	0,5(A)/200 (A)		1(A)/400 (A)		✓		
FASE L2-N	0,5 A)/199 (A)		0.80(A)/320 (A)		✓		
FASE L3-N	0,5(A)/199 (A)		0.60(A)/240 (A)		✓		
REGISTRO	Measured value	Value	Measured value	Value	✓		
	Ia	200 A	Ia	400 A			
	Ib	199 A	Ib	320 A			
	Ic	199 A	Ic	240 A			
PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR SISTEMA 2							
	CORRIENTE 50% DEL NOMINAL ((A)-SEC - (A)-PRIM)		CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.		RESULTADO		
FASE L1-N	0,5(A)/199,8 (A)		1(A)/400,5 (A)		✓		
FASE L2-N	0,5(A)/199,7 (A)		0.81(A)/320,5 (A)		✓		
FASE L3-N	0,5(A)/199,9 (A)		0.59(A)/240,2 (A)		✓		
REGISTRO	Dirección Nombre Valor		Dirección Nombre Valor		✓		
	02.01	IA Magnitude	199,8 A	02.01		IA Magnitude	400,5 A
	02.02	IA Phase Angle	960,3mdeg	02.02		IA Phase Angle	-96,43mdeg
	02.03	IB Magnitude	199,7 A	02.03		IB Magnitude	320,5 A
	02.04	IB Phase Angle	-119,5 deg	02.04		IB Phase Angle	-119,6 deg
	02.05	IC Magnitude	199,9 A	02.05		IC Magnitude	240,2 A
	02.06	IC Phase Angle	130,5 deg	02.06		IC Phase Angle	130,3 deg

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2 Sistema 1.



OPERACIÓN FUNCION 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	0,2 A	0,2 A	12,5 mS	202,2 mS
L2E	0,2 A	0,2 A	10,2 mS	201,1 mS
L3E	0,2 A	0,2 A	10,2 mS	200,1 mS
L1L2	0,2 A	0,2 A	11,2 mS	201,3 mS
L1L2L3	0,2 A	0,2 A	11,4 mS	201,5 mS

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2 Sistema 2.



OPERACIÓN FUNCION 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	0,2 A	0,2 A	17,9 mS	232,2 mS
L2E	0,2 A	0,2 A	23,6 mS	231,1 mS
L3E	0,2 A	0,2 A	24,7 mS	230,1 mS
L1L2	0,2 A	0,2 A	27,9 mS	231,3 mS
L1L2L3	0,2 A	0,2 A	29,9 mS	231,5 mS

6.2.2.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (Siemens-7SS5220-87B):

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J2.
- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J2.
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.
- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Se detecta que él envió del arranque 50BF Salida Binaria M1 (7d1-7d2) PL.C106-54e-109L49 de la protección diferencial de barras, no son recepcionadas por las protecciones de distancia del sistema 1 y 2, en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto, esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).
- ✓ Se validó el disparo directo transferido al extremo remoto, visualizando los eventos de la protección y dando como consecuencia el disparo del interruptor del extremo remoto.

Pruebas Efectivas 50BF Sistema 1 (21/21N - Siemens_7SA6125)

- ✓ Se validó el Re – Disparo bobina 1, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 2, también visualizando en los eventos la salida de Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J2.
- ✓ Se validó el Re – Disparo bobina 2, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 1, también visualizando en los eventos la salida del Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J2.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los DISPARO por función y los Re – Disparos para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.
- ✓ Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

Pruebas Efectivas Falla Interruptor Sistema 2 (21/21N – Schneider_P444)

- ✓ Se validó el Re – Disparo bobina 1, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 2, también visualizando en los eventos la salida de Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J2.
- ✓ Se validó el Re – disparo bobina 2, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 1, también visualizando en los eventos la salida del Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J2.

- ✓ Se validó el disparo barrido de barra (T2), inhibiendo los DISPARO por función y los Re - Disparos para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.
- ✓ Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

6.2.3 PAÑO J3, CANUTILLAR 1.

6.2.3.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica obteniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA OPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✓	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✓	

6.2.3.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIOS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.3.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (Siemens-7SS5220-87B):

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION DE ABIERTO 52J3	BI1 (8E4-8E3)	X031:1	✓	✓
POSICION DE CERRADO 52J3	BI2 (8E2-8E3)	X031:2	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J3-1	BI3 (7E4-7E3)	X031:3	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J3-1	BI4 (7E2-7E3)	X031:4	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J3-2	BI5 (8E1-7E1)	X031:5	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J3-2	BI6 (6E1-7E1)	X031:6	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J3-3	BI7 (6E4-6E3)	X031:7	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J3-3	BI8 (6E2-6E3)	X031:8	✓	✓
RESERVA	BI9 (5E4-5E3)	X031:9	✓	✓
RESERVA	BI10 (5E2-5E3)	X031:10	✓	✓
RECEPCION TDD	BI11 (4E1-5E1)	X031:11	✓	✓
RESERVA	BI12 (4E2-5E1)	X031:12	✓	✓
RESERVA	BI13 (4E3-5E1)	X031:13	✓	✓
MANUAL CLOSED	BI14 (4E4-3E4)	X031:14	✓	✓
BAHÍA 87B/J3 EN PRUEBA	BI15 (3E3-3E2)	BP3:8B4	✓	✓
86B-J3 OPERADO	BI16 (3E1-2E1)	86BJ3:31	✓	✓
FALLA CTO J5	BI17 (2E4-2E3)	27CCJ5:12	✓	✓
FALLA 87B-J5	BI18 (2E2-2E3)	F87B-J5:8D2	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI19 (1E3-1E4)	X031:15	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI20 (1E2-1E1)	X031:16	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que el envío de arranque 50BF PL. C106-54e-109L77 de la protección diferencial de barras, no son recepcionadas por las protecciones de distancia del sistema 1 y 2, en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto, esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

Se detecta que la salida binaria K5(5D3-5D4) PL. C106-54e-109L82 que corresponde a la “Emisión de TDD” no se encuentra configurada, por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOQUE DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3 - 5C4)	BP3 (5B1-5B2)	X032:3	✓	✓
DISPARO L1 BOB2	K1 (6C3 - 6C4)	BP3 (5B3-5B4)	X032:11	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C2 - 5C4)	BP3 (5B1-5B2)	X023:5	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C2 - 6C4)	BP3 (5B3-5B4)	X023:13	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C1 - 5C4)	BP3 (5B1-5B2)	X023:7	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C1 - 6C4)	BP3 (5B3-5B4)	X032:15	✓	✓
RESERVA	K4 (6D2 - 6D1)	BP3 (6A3-6B2)	X023:24	✓	✓
ACTUACION 86B-J3	K4 (6D4-6D3)	BP3 (6B3-6B4)	-	✓	✓
EMISION TDD	K5 (5D3-5D4)	BP3 (6A1-6A4)	X032:20	✓	✓
ARRANQUE 50BF	M1 (7D1-7D2)	BP3 (6A2-6B1)	X023:22	✓	

Protección 50BF – Sistema 1 (21/21N – Schneider_P444).

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
ARRANQUE 50BF POR 87B	BI.15	X915:4	✓	✓
52J3 CERRADO	BI.4	AX1:301	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que no tiene Re - Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el mismo. Esto difiere de la filosofía del resto de la subestación. incompleto el esquema del 50BF.

Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

Protección 50BF – Sistema 2 (21/21N - Siemens_7SA6125).

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
52J1 CERRADO	-	-	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
RETRIP	-	BPT (3-4)	✓	✓
TRIP 50BF	-	BPT (7-8)	✓	✓

6.2.3.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fases.

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHIA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) Ver nota.	RESULTADO
FASES L1-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	396 A / 1 A	✓
FASES L2-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	237 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	78 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				✓

Nota: Las corrientes de desbalance se deben inyectar a Fase L1-N 100%, Fase L2-N al 60%, Fase L3-N al 20%

✓ Prueba Arranque Función 87B.

Bus Zone		Check Zone
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPREACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2-N	2 (A)	2,00 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L3-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓

✓ Prueba de Característica de la Curva.

BUS ZONE		
Bus Zone		Check Zone
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino
CHECK ZONE		
Bus Zone		Check Zone
Settings:		
No.	Settings	Value
6103	Stabilizing factor - CZ	0.55
6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / Ino

PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA - CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN L1L2L3			
I POLARIZACION	I DIFERENCIAL TEORICA	I DIFERENCIAL MEDIDA	RESULTADO
1,5 In	1 In	0,991 In	✓
2,6 In	1,560 In	1,552 In	✓
3,8 In	2,280 In	2,277 In	✓
5,6 In	3,360 In	3,346 In	✓
8 In	4,800 In	4,784 In	✓

✓ **Prueba Tiempos de Operación.**

L1L2L3			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
TOP 1	Sin Disparo	Sin Disparo	✓
TOP 2	0,03 S	0,0250	✓
TOP 3	0,03 S	0,0129	✓
TOP 4	0,03 S	0,0126	✓
TOP 5	0,03 S	0,0132	✓

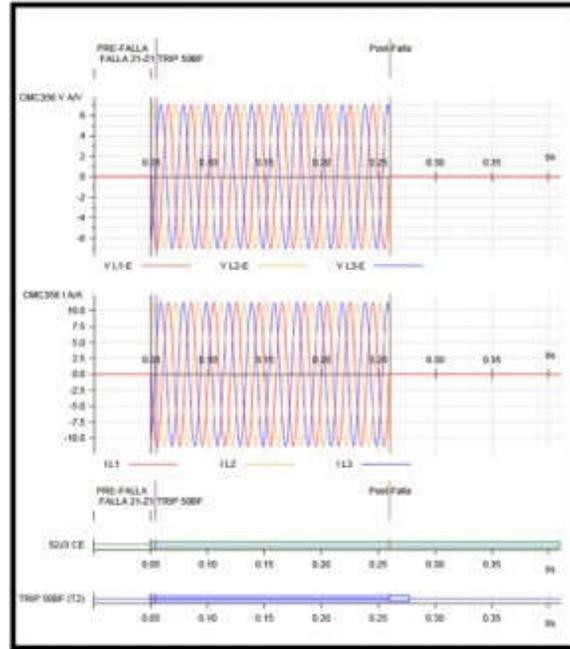
6.2.3.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ **Pruebas Señales Análogas y Correspondencia de Fases Sistema 1 y Sistema 2.**

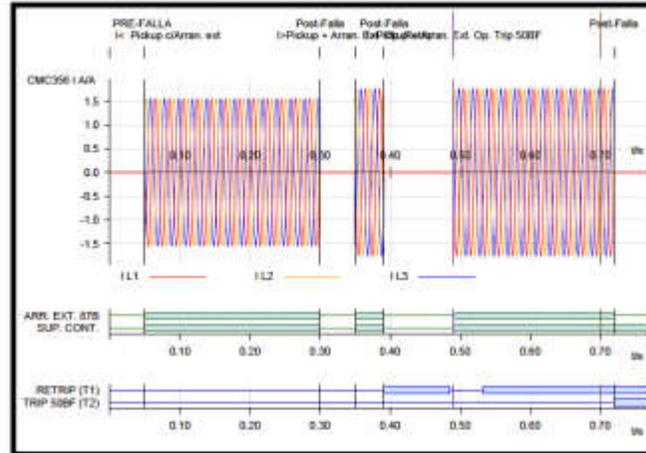
PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR SISTEMA 1					
	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL ((A)-SEC - (A)-PRIM)		CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.		RESULTADO
FASE L1-N	1(A)/399,7 (A)		1(A)/400 (A)		✓
FASE L2-N	1(A)/399,9 (A)		0.81(A)/320 (A)		✓
FASE L3-N	1(A)/400 (A)		0.60(A)/240 (A)		✓
REGISTRO	02.01 IA Magnitude 399.7 A	02.01 IA Magnitude 399.9 A	02.01 IA Magnitude 399.9 A	02.01 IA Magnitude 399.9 A	✓
	02.02 IA Phase Angle 0 deg	02.02 IA Phase Angle 0 deg	02.02 IA Phase Angle 0 deg	02.02 IA Phase Angle 0 deg	
	02.03 IB Magnitude 399.9 A	02.03 IB Magnitude 319.5 A	02.03 IB Magnitude 319.5 A	02.03 IB Magnitude 319.5 A	
	02.04 IB Phase Angle -120.0 deg	02.04 IB Phase Angle -120.0 deg	02.04 IB Phase Angle -120.0 deg	02.04 IB Phase Angle -120.0 deg	
	02.05 IC Magnitude 400.0 A	02.05 IC Magnitude 239.1 A	02.05 IC Magnitude 239.1 A	02.05 IC Magnitude 239.1 A	
	02.06 IC Phase Angle 120.0 deg	02.06 IC Phase Angle 120.0 deg	02.06 IC Phase Angle 120.0 deg	02.06 IC Phase Angle 120.0 deg	
PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR SISTEMA 2					
	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL ((A)-SEC - (A)-PRIM)		CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.		RESULTADO
FASE L1-N	1(A)/400 (A)		1(A)/402 (A)		✓
FASE L2-N	1(A)/401 (A)		0.81(A)/321 (A)		✓
FASE L3-N	1(A)/402 (A)		0.59(A)/241 (A)		✓
REGISTRO	Measured value	Value	Measured value	Value	✓
	Ia	402 A	Ia	402 A	
	Ib	401 A	Ib	321 A	
	Ic	402 A	Ic	241 A	

✓ Pruebas Tiempos de Actuación Etapa 1 y Etapa 2 Sistema 1.



OPERACIÓN FUNCION 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	1,25 A	1,25 A		0,228 (s)
L2E	1,25 A	1,25 A		0,228 (s)
L3E	1,25 A	1,25 A		0,228 (s)
L1L2	1,25 A	1,25 A		0,228 (s)
L1L2L3	1,25 A	1,25 A		0,228 (s)

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2 Sistema 2.



OPERACIÓN FUNCION SOB				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	1,1 A	1,25 A	0,041	0,228 (s)
L2E	1,1 A	1,25 A	0,042	0,228 (s)
L3E	1,1 A	1,25 A	0,041	0,228 (s)
L1L2	1,1 A	1,25 A	0,041	0,228 (s)
L1L2L3	1,1 A	1,25 A	0,041	0,228 (s)

6.2.3.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF.

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (Siemens-7SS5220-87B):

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J3.
- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J3.
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.
- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Se validó el arranque de la protección 50BF por operación de la diferencial de barras, viendo la indicación de la recepción del arranque 50BF desde la protección diferencial de barras 87B.
- ✓ Se validó el envío de arranque 50BF al sistema 2, visualizando la recepción en el equipo.
- ✓ Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

Pruebas Efectivas Falla Interruptor 50BF Sistema 1 (21/21N – Schneider_P444)

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la protección colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se detecta que no tiene Re – Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el interruptor, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los disparos por función y los Re - disparo para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.
- ✓ Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

Esquema de Transferencia Sistema 1:

- ✓ **Paño en Condición Normal:** Se validó la emisión del arranque 50BF, recepcionando el arranque en el 50BF del paño, comprobando la correcta apertura del interruptor 52J3.
- ✓ **Paño en Condición Intermedio:** Se validó la emisión del arranque 50BF, recepcionando el arranque en el 50BF del paño y del 50BF del acoplador JR, comprobando la correcta apertura del interruptor 52J3 y del interruptor 52JR.
- ✓ **Paño en Condición Transferido:** Se validó la emisión del arranque 50BF, recepcionando el 50BF del acoplador JR, comprobando la correcta apertura del interruptor 52JR.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor Sistema 2 (21/21N - Siemens_7SA6125)

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la protección colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se validó el Re – Disparo bobina 1, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 2, también visualizando en los eventos la salida de Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J3.
- ✓ Se validó el Re – disparo bobina 2, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 1, también visualizando en los eventos la salida del Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J3.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los DISPARO por función y los Re – Disparos para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.
- ✓ Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

Esquema de Transferencia Sistema 1:

- ✓ **Paño en Condición Normal:** Se validó la emisión del arranque 50BF, recepcionando el arranque en el 50BF del paño, y además el Re – Disparo comprobando la correcta apertura del interruptor 52J3.

- ✓ **Paño en Condición Intermedio:** No tiene implementado la emisión del arranque 50BF, recepcionando el arranque en el 50BF del acoplador JR, pero si el Re – Disparo comprobando la correcta apertura del interruptor 52J3 y del interruptor 52JR.
- ✓ **Paño en Condición Transferido:** No tiene emisión del arranque 50BF, recepcionando el 50BF del acoplador JR, pero si el Re – Disparo comprobando la correcta apertura del interruptor 52JR.

6.2.4 PAÑO J4, CANUTILLAR 2.

6.2.4.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica obteniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA OPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✓	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✓	

6.2.4.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIAS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.4.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (Siemens-7SS5220-87B):

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION DE ABIERTO 52J4	BI1 (8E4-8E3)	X031:1	✓	✓
POSICION DE CERRADO 52J4	BI2 (8E2-8E3)	X031:2	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J4-1	BI3 (7E4-7E3)	X031:3	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J4-1	BI4 (7E2-7E3)	X031:4	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J4-2	BI5 (8E1-7E1)	X031:5	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J4-2	BI6 (6E1-7E1)	X031:6	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J4-3	BI7 (6E4-6E3)	X031:7	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J4-3	BI8 (6E2-6E3)	X031:8	✓	✓
RESERVA	BI9 (5E4-5E3)	X031:9	✓	✓
RESERVA	BI10 (5E2-5E3)	X031:10	✓	✓
RECEPCION TDD	BI11 (4E1-5E1)	X031:11	✓	✓
RESERVA	BI12 (4E2-5E1)	X031:12	✓	✓
RESERVA	BI13 (4E3-5E1)	X031:13	✓	✓
MANUAL CLOSED	BI14 (4E4-3E4)	X031:14	✓	✓
BAHÍA 87B/J4 EN PRUEBA	BI15 (3E3-3E2)	BP1:8B4	✓	✓
86B-J4 OPERADO	BI16 (3E1-2E1)	86BJ4:31	✓	✓
FALLA CTO J6	BI17 (2E4-2E3)	27CCJ6:12	✓	✓
FALLA 87B-J6	BI18 (2E2-2E3)	F87B-J6:8D2	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI19 (1E3-1E4)	X031:15	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI20 (1E2-1E1)	X031:16	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOQUE DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X032:3	✓	✓
DISPARO L1 BOB2	K1 (6C3 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X032:11	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C2 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X032:5	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C2 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X032:13	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C1 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X032:7	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C1 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X032:15	✓	✓
BLOQUEO RECIERRE	K4 (6D2 - 6D1)			✓	✓
EMISION TDD	K5 (5D3-5D4)	BP4 (6A1-6A4)	X012:20		
ARRANQUE 50BF	M1 (7D1-7D2)	BP4 (6A2-6B1)	X012:22	✓	✓

Protección 50BF – Sistema 1 (21/21N – Schneider_P444).

Se detecta que esta protección no tiene implementada tanto en configuración e ingeniería la función falla interruptor (50BF), en esta situación al producirse una falla en el interruptor del paño, este no daría apertura, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.

Protección 50BF – Sistema 2 (21/21N - Siemens_7SA6125).

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION		
			SIMULADA	EFFECTIVA	
ARRANQUE 50BF POR 86B	-	-	✓	✓	✓
ARRANQUE 50BF POR RX TDD	-	-	✓	✓	✓
52J4 CERRADO	BI16 (N3-N5)	X368-4	✓	✓	✓
52J4 FALLADO	BI17 (N4-N5)	X368-2	✓	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se validaron las salidas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO BOBINA 1 FASE R 52J4	BO18 (P5-P6)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
DISPARO BOBINA 1 FASE S 52J4	BO19 (P5-P7)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
DISPARO BOBINA 1 FASE T 52J4	BO20 (P5-P8)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
DISPARO BOBINA 2 FASE R 52J4	PS1 (K1-K2)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
DISPARO BOBINA 2 FASE S 52J4	PS1 (K3-K4)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
DISPARO BOBINA 2 FASE T 52J4	PS1 (K5-P6)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓
ENVIO DE TDD/PS2	BO21 (P9-P10)	BP20 (3A1-3A2)	✓	✓

6.2.4.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ Pruebas Señales Análogas y Correspondencia de Fases.

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHIA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) Ver nota.	RESULTADO
FASES L1-N	39 A / 0,1 A	395 A / 1 A	395 A / 1 A	✓
FASES L2-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	237 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	79 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				✓

Nota: Las corrientes de desbalance se deben inyectar a Fase L1-N 100%, Fase L2-N al 60%, Fase L3-N al 20%

✓ Prueba de Arranque Función 87B.

No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPREACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2-N	2 (A)	2 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L3-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓

Tabla de acuerdo a documento:77SC-PP-11

Nota: pickup referente al devanado en prueba, para este caso 400/1

✓ Prueba Característica de la Curva.

BUS ZONE													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Settings</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6101</td> <td>Stabilizing factor - BZ</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>6102</td> <td>Diff-current threshold - BZ</td> <td>1.00 I / Ino</td> </tr> </tbody> </table>					No.	Settings	Value	6101	Stabilizing factor - BZ	0.60	6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino
No.	Settings	Value											
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60											
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino											
CHECK ZONE													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Settings</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6103</td> <td>Stabilizing factor - CZ</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>6104</td> <td>Diff-current threshold - CZ</td> <td>0.88 I / Ino</td> </tr> </tbody> </table>					No.	Settings	Value	6103	Stabilizing factor - CZ	0.55	6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / Ino
No.	Settings	Value											
6103	Stabilizing factor - CZ	0.55											
6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / Ino											
PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA - CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN L1L2L3													
I POLARIZACION	I DIFERENCIAL TEORICA	I DIFERENCIAL MEDIDA	RESULTADO										
1,5 In	1 In	0,991 In	✓										
2,6 In	1,560 In	1,552 In	✓										
3,8 In	2,280 In	2,277 In	✓										
5,6 In	3,360 In	3,346 In	✓										
8 In	4,800 In	4,791 In	✓										

✓ **Prueba Tiempos de Operación.**

L1L2L3			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
TOP 1	Sin Disparo	Sin Disparo	✓
TOP 2	0,03 S	0,0251	✓
TOP 3	0,03 S	0,0202	✓
TOP 4	0,03 S	0,0194	✓
TOP 5	0,03 S	0,0125	✓

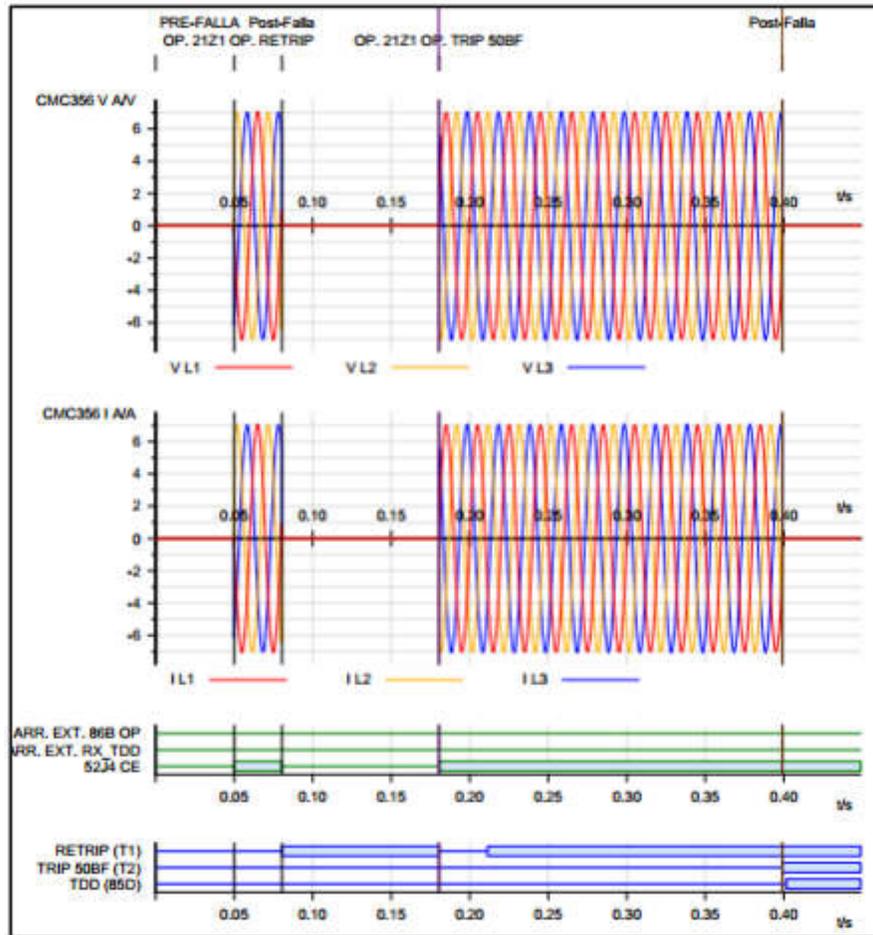
6.2.4.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ **Pruebas Señales Análogas y Correspondencia de Fases Sistema 1.**

PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR SISTEMA 1					
	CORRIENTE 50% DEL NOMINAL ((A)-SEC - (A)-PRIM)		CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.		RESULTADO
FASE L1-N	0,5(A)/200 (A)		1(A)/401 (A)		✓
FASE L2-N	0,5 A)/199 (A)		0.80(A)/320 (A)		✓
FASE L3-N	0,5(A)/199 (A)		0.60(A)/240 (A)		✓
REGISTRO	Measured value	Value	Measured value	Value	✓
	Ia	200 A	Ia	401 A	
	Ib	200 A	Ib	320 A	
	Ic	200 A	Ic	240 A	

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2.



OPERACIÓN FUNCION 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	1,25 A	1,25 A	0,042	0,228 (s)
L2E	1,25 A	1,25 A	0,040	0,228 (s)
L3E	1,25 A	1,25 A	0,040	0,228 (s)
L1L2	1,25 A	1,25 A	0,040	0,228 (s)
L1L2L3	1,25 A	1,25 A	0,041	0,228 (s)

6.2.4.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (Siemens-7SS5220-87B):

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J4.
- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J4.
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.
- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Se validó el arranque de la protección 50BF por operación de la diferencial de barras, viendo la indicación de la recepción del arranque 50BF desde la protección diferencial de barras 87B.
- ✓ Se validó el arranque 50BF verificando la recepción en la protección sistema 2, ya que en el sistema 1 no tiene implementado la función 50BF.
- ✓ Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

Pruebas Efectivas 50BF Sistema 1 (21/21N – Schneider_P444)

- ✓ Se detecta que esta protección no tiene implementada tanto en configuración e ingeniería la función falla interruptor (50BF), en esta situación al producirse una falla en el interruptor del paño, este no daría apertura, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor Sistema 2 (21/21N - Siemens_7SA6125)

- ✓ Se validó el Re – Disparo bobina 1, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 2, también visualizando en los eventos la salida de Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J4.
- ✓ Se validó el Re – disparo bobina 2, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 1, también visualizando en los eventos la salida del Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J4.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los DISPARO por función y los Re - Disparo para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.
- ✓ Se validó el disparo directo transferido, corroborando la apertura del interruptor del extremo remoto y además comprobando el evento de emisión TDD.

Esquema de Transferencia Sistema 2:

- ✓ **Paño en Condición Normal:** Se validó la emisión del arranque 50BF, recepcionando el arranque en el 50BF del paño, y además el Re – Disparo comprobando la correcta apertura del interruptor 52J4.

- ✓ **Paño en Condición Intermedio:** No tiene implementado la emisión del arranque 50BF, recepcionando el arranque en el 50BF del acoplador JR, pero si el Re - Disparo comprobando la correcta apertura del interruptor 52J4 y del interruptor 52JR.
- ✓ **Paño en Condición Transferido:** No tiene emisión del arranque 50BF, recepcionando el 50BF del acoplador JR, pero si el Re – Disparo comprobando la correcta apertura del interruptor 52JR.

6.2.5 JT4A, CER BARRA 1.

6.2.5.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica teniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA OPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✓	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✓	

6.2.5.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIAS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.5.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (87B – Siemens_7SS522)

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION DE ABIERTO 52JT4A	BI1 (8E4-8E3)	X531: 1	✓	✓
POSICION DE CERRADO 52JT4A	BI2 (8E2-8E3)	X531: 2	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89JT4A-1	BI3 (7E4-7E3)	X531: 3	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89JT4A-1	BI4 (7E2-7E3)	X531: 4	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89JT4A-2	BI5 (8E1-7E1)	X531: 5	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89JT4A-2	BI6 (6E1-7E1)	X531: 6	✓	✓
DISPARO POR 50BF 52JT4A	BI7 (6E4-6E3)	X531: 7	✓	✓
RESERVA	BI8 (6E2-6E3)	X531: 8	✓	✓
RESERVA	BI9 (5E4-5E3)	X531: 9	✓	✓
EN PRUEBA 87BJT4A	BI10 (5E2-5E3)	BP:30/BP2:30	✓	✓
MANUAL CLOSED	BI11 (4E1-5E1)	X601A: 39	✓	✓
86B-JT4A OPERADO	BI12 (4E2-5E1)	X531: 11	✓	✓
RESERVA	BI13 (4E3-5E1)	X531: 12	✓	✓
RESERVA	BI14 (4E4-3E4)	X531: 13	✓	✓
RESERVA	BI15 al BI20	X531: 14 al 19	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOCK DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3 - 5C4)	BP2 (2A-2B)	X711A:6	✓	✓
DISPARO L1 BOB2	K1 (6C3 - 6C4)	BP2 (5A-5B)	X721A:4	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C2 - 5C4)	BP2 (3A-3B)	X711A:7	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C2 - 6C4)	BP2 (6A-6B)	X721A:5	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C1 - 5C4)	BP2 (4A-4B)	X711A:8	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C1 - 6C4)	BP2 (7A-7B)	X721A:6	✓	✓
DISPARO 86B/JT4A	K4 (6D4-6D3)	BP2 (10A-10B)	RXMD1:11	✓	✓
EMISON TDD	K5 (5D3-5D4)	BP2 (6A1-6A4)	X052:20	NA	NA
ARRANQUE DE 50BF	M1 (7D1-7D2)	BP2 (8A-8B)	X521:3	✓	✓

Protección 50BF – (ABB- REQ_650)

✓ Entradas Binarias.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION ABIERTO 52JT4A	(05-04)	X521-1	✓	✓
POSICION CERRADO 52JT4A	(06-04)	X521-2	✓	✓
ARRANQUE POR 87B/JT4A	(09-08)	X521-3	✓	✓
RESERVA	(10-08)	X521-4	✓	✓
ARRANQUE POR 86A SVC MACH CONTROL	(13-12)	X521-5	✓	✓
ARRANQUE POR 86B SVC MACH CONTROL	(14-12)	X521-6	✓	✓
PROT. EN PRUEBA	(17-16)	BP:30	✓	✓
ARRANQUE POR PROT BAJO VOLTAJE	(18-16)	X601A: 35	✓	✓
FALLA REMOTE I/O	(02-01)	X5: 2	✓	✓
FALLA PRESENCIA DE TENSION REMOTE I/O	(05-04)	X521: 9	✓	✓
RESERVA	(06-04)	X521: 10	✓	✓
DESCONECTADORES JT4A CERRADOS	(09-08)	X521: 11	✓	✓
RESERVA	(10-08)	X521: 12	✓	✓
RESERVA	(13-12)	X521: 13	✓	✓
RESERVA	(14-12)	X521: 14	✓	✓
RESERVA	(17-16)	X521: 15	✓	✓
RESERVA	(18-16)	X521: 16	✓	✓
RESERVA	(02-01)	X521: 17	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
RETRIP BOB 1	X321: 3 -X321: 4	BP2 (3B-3A)	✓	✓
RETRIP BOB 2	X321: 5 -X321: 6	BP2 (4B-4A)	✓	✓
TRIP 50BF	X321: 1 -X321: 2	BP2 (2B-2A)	✓	✓

6.2.5.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ **Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fases.**

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHIA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) Ver nota.	RESULTADO
FASES L1-N	29 A / 0,1 A	296 A / 1 A	296 A / 1 A	✓
FASES L2-N	29 A / 0,1 A	296 A / 1 A	177 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	29 A / 0,1 A	296 A / 1 A	59 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				

✓ Prueba de Arranque Función 87B.

Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPREACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2- L3	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L3	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1-N	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2-N	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L3-N	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓

✓ Prueba Característica de la Curva.

BUS ZONE		
Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

CHECK ZONE		
Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6103	Stabilizing factor - CZ	0.55
6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / Ino

PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA - CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN L1L2L3			
I POLARIZACION	I DIFERENCIAL TEORICA	I DIFERENCIAL MEDIDA	RESULTADO
1,5 In	1 In	0,991 In	✓
2,6 In	1,560 In	1,547 In	✓
3,8 In	2,280 In	2,270 In	✓
5,6 In	3,360 In	3,328 In	✓
8 In	4,800 In	4,753 In	✓

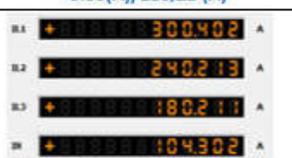
✓ **Prueba Tiempos de Operación.**

L1L2L3			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
TOP 1	Sin Disparo	Sin Disparo	✓
TOP 2	0,03 S	0,0252	✓
TOP 3	0,03 S	0,0134	✓
TOP 4	0,03 S	0,0131	✓
TOP 5	0,03 S	0,0134	✓

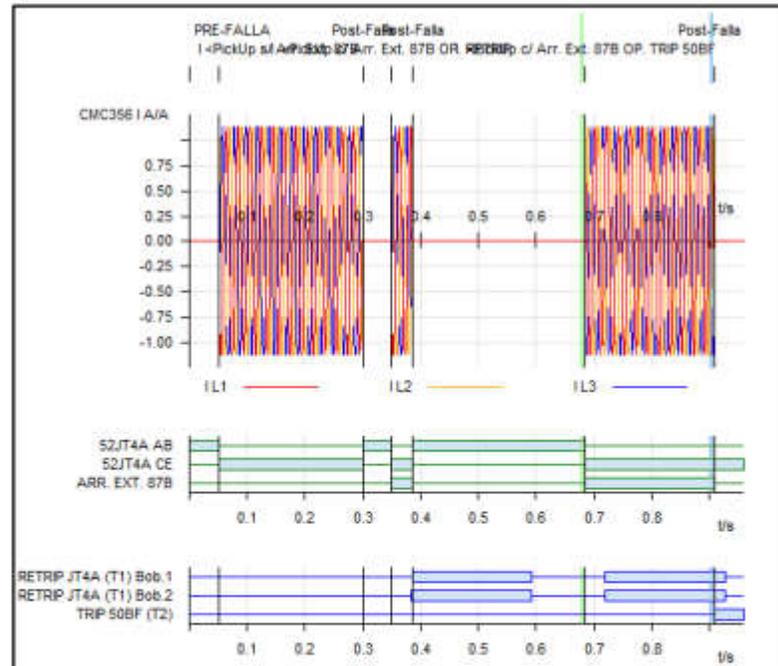
6.2.5.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ **Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fases.**

PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR			
	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL (A)-SEC - (A)-PRIM	CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.	RESULTADO
FASE L1-N	1(A)/300,19 (A)	1(A)/300,40 (A)	✓
FASE L2-N	1(A)/300,27(A)	0.80(A)/240,21 (A)	✓
FASE L3-N	1(A)/300,50 (A)	0.60(A)/180,21 (A)	✓
REGISTRO			✓

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2.



OPERACIÓN FUNCION 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	0,8 (A)	0,8 (A)	0,029	0,222 (s)
L2E	0,8 (A)	0,8 (A)	0,028	0,221 (s)
L3E	0,8 (A)	0,8 (A)	0,033	0,225 (s)
L1L2	0,8 (A)	0,8 (A)	0,029	0,221 (s)
L1L2L3	0,8 (A)	0,8 (A)	0,029	0,221 (s)

6.2.5.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (87B- Siemens):

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JT4.
- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JT4.
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.
- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B-JT4A Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Se validó la reposición del maestro 86B-JT4A, también se visualiza una reposición general de maestro de barra operado, lo cual solo funciona para resetear los LED.
- ✓ Se validó el arranque de la protección 50BF por operación de la diferencial de barras, viendo la indicación de la recepción del arranque 50BF desde la protección diferencial de barras 87B.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor 50BF (ABB- REQ_650)

- ✓ Se validó el Re – Disparo bobina 1, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 2, también visualizando en los eventos la salida de Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JT4A.

- ✓ Se validó el Re – disparo bobina 2, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 1, también visualizando en los eventos la salida del Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JT4A.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los disparos por función y los re - disparo para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.

6.2.6 PAÑO JT4B, CER BARRA 2.

6.2.6.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica teniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA OPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✓	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✓	

6.2.6.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIAS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.6.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (87B – Siemens_7SS522)

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION DE ABIERTO 52JT4B	BI1 (8E4-8E3)	X051: 1	✓	✓
POSICION DE CERRADO 52JT4B	BI2 (8E2-8E3)	X051: 2	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89JT4B-1	BI3 (7E4-7E3)	X051: 3	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89JT4B-1	BI4 (7E2-7E3)	X051: 4	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89JT4B-2	BI5 (8E1-7E1)	X051: 5	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89JT4B-2	BI6 (6E1-7E1)	X051: 6	✓	✓
DISPARO POR 50BF 52JT4B	BI7 (6E4-6E3)	X051: 7	✓	✓
RESERVA	BI8 y BI9	X051: 8, 9	✓	✓
RESERVA	BI9 y BI10	X051: 10, 11	✓	✓
RESERVA	BI11 y BI12	X051: 12, 13	✓	✓
MANUAL CLOSED	BI14 (4E4-3E4)	X051: 14	✓	✓
EN PRUEBA 87BJT4B	BI15 (3E3-3E2)	BP5: 884	✓	✓
86B-JT4B OPERADO	BI16 (3E1-2E1)	86BJ4: 31	✓	✓
RESERVA	BI17 y BI18	NA	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI19 (1E3-1E4)	X051: 15	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI20 (1E2-1E1)	X051: 16	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOCK DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3 - 5C4)	BP5 (5B1-5B2)	X052:3	✓	✓
DISPARO L1 BOB 2	K1 (6C3 - 6C4)	BP5 (5B3-5B4)	X052:11	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C2 - 5C4)	BP5 (5B1-5B2)	X052:5	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C2 - 6C4)	BP5 (5B3-5B4)	X052:13	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C1 - 5C4)	BP5 (5B1-5B2)	X052:7	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C1 - 6C4)	BP5 (5B3-5B4)	X052:15	✓	✓
DISPARO 86B/JT4B	K4 (6D4-6D3)	BP2 (10A-10B)	RXMD1:11	✓	✓
EMISON TDD	K5 (5D3-5D4)	BP5 (6A1-6A4)	X052:20	NA	NA
ARRANQUE DE 50BF	M1 (7D1-7D2)	BP5 (6A2-6B1)	X052:22	✓	✓

Protección 50BF – (ABB- REQ_650)

✓ Entradas Binarias.

Se validaron las entradas y salidas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION		
			SIMULADA	EFFECTIVA	
ARRANQUE 50BF POR 87B	BI15 (N1-N2)	-	✓	✓	
ARRANQUE 50BF POR S1	BI15 (N1-N2)	-	✓	✓	
POSICION CERRADO 52J1	BI16 (N3-N5)	-	✓	✓	
52J1 FALLADO	BI17 (N4-N5)	X368-2	✓	✓	

✓ Salidas Binarias.

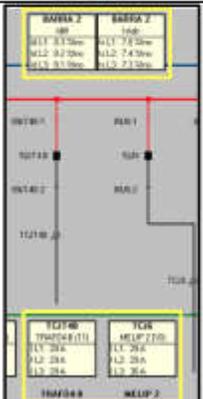
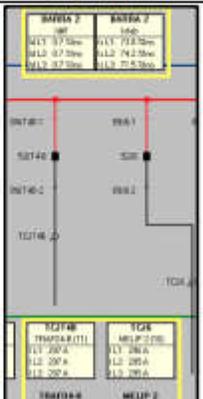
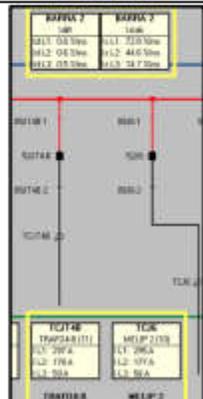
Se validaron las salidas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION		
			SIMULADA	EFFECTIVA	
RETRIP BOB 1	-	+U27.125:9B	✓	✓	
RETRIP BOB 2	-	+U27.125:10B	✓	✓	
TRIP 50BF	-	+U27.125:11B	✓	✓	

6.2.6.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeó la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ **Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fase.**

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHIA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) Ver nota.	RESULTADO
FASES L1-N	29 A / 0,1 A	297 A / 1 A	297 A / 1 A	✓
FASES L2-N	29 A / 0,1 A	297 A / 1 A	178 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	29 A / 0,1 A	297 A / 1 A	59 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				✓

Nota: Las corrientes de desbalance se deben inyectar a Fase L1-N 100%, Fase L2-N al 60%, Fase L3-N al 20%

✓ Prueba de Arranque Función 87B.

Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I/Ino

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPREACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2- L3	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L3	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1-N	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2-N	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L3-N	2,66 (A)	2,7 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓

Tabla de acuerdo a documento:77SC-PP-13

Nota: pickup referente al devanado en prueba, para este caso 300/1

✓ Prueba Característica de la Curva.

BUS ZONE			
Bus Zone	Check Zone		
Settings:			
No.	Settings	Value	
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60	
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino	

CHECK ZONE			
Bus Zone	Check Zone		
Settings:			
No.	Settings	Value	
6103	Stabilizing factor - CZ	0.55	
6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / Ino	

PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA - CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN L1L2L3			
I POLARIZACION	I DIFERENCIAL TEORICA	I DIFERENCIAL MEDIDA	RESULTADO
1,5 In	1 In	0,997 In	✓
2,6 In	1,560 In	1,557 In	✓
3,8 In	2,280 In	2,277 In	✓
5,6 In	3,360 In	3,355 In	✓
8 In	4,800 In	4,791 In	✓

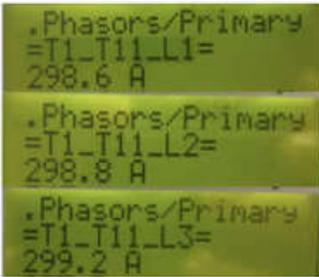
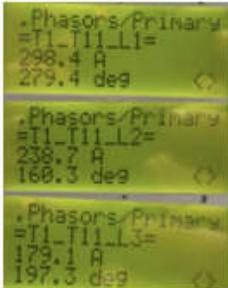
✓ Prueba Tiempos de Operación.

L1L2L3			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
TOP 1	Sin Disparo	Sin Disparo	✓
TOP 2	0,03 S	0,0258	✓
TOP 3	0,03 S	0,0132	✓
TOP 4	0,03 S	0,0130	✓
TOP 5	0,03 S	0,0133	✓

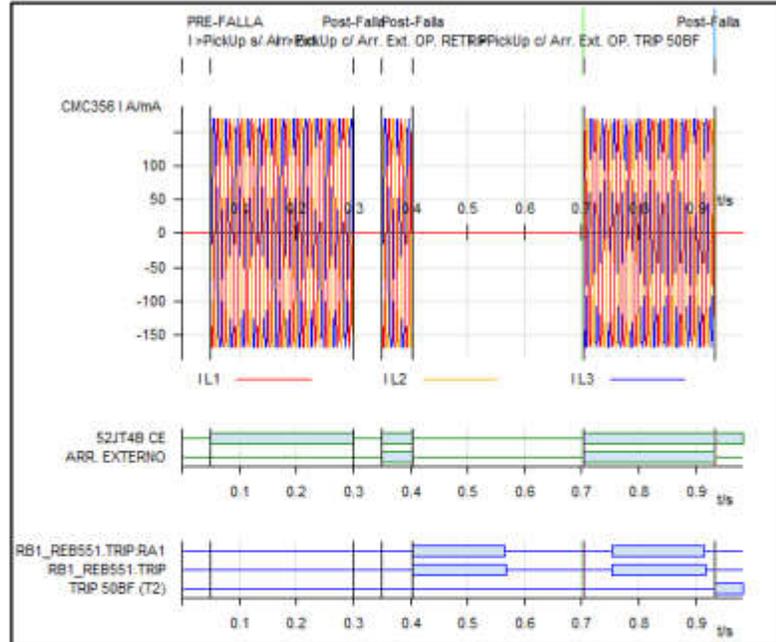
6.2.6.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ **Pruebas Señales Análogas y Correspondencia de Fase.**

PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR			
	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL (A)-SEC - (A)-PRIM	CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.	RESULTADO
FASE L1-N	1(A)/298,6 (A)	1(A)/298,4 (A)	✓
FASE L2-N	1(A)/298,8(A)	0.80(A)/230,7 (A)	✓
FASE L3-N	1(A)/299,2 (A)	0.60(A)/179,1 (A)	✓
REGISTRO			✓

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2.



OPERACIÓN FUNCION 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	0,120 (A)	0,120 (A)	0,054	0,229 (s)
L2E	0,120 (A)	0,120 (A)	0,051	0,230 (s)
L3E	0,120 (A)	0,120 (A)	0,056	0,229 (s)
L1L2	0,120 (A)	0,120 (A)	0,057	0,230 (s)
L1L2L3	0,120 (A)	0,120 (A)	0,053	0,229 (s)

6.2.6.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (87B- Siemens):

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JT4B.
- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JT4B.
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.
- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B-JT4B Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Se validó la reposición del maestro 86B-JT4B, también se visualiza una reposición general de maestro de barra operado, lo cual solo funciona para resetear los LED.
- ✓ Se Detecta que él envió de arranque 50BF protección diferencial de barras, no son recepcionadas por las protecciones Falla Interruptor, en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto, esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

Pruebas Efectivas Falla Interruptor 50BF (ABB- REB_551):

- ✓ Se validó el Re – Disparo bobina 1, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 2, también visualizando en los eventos la salida de Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JT4B.
- ✓ Se validó el Re – disparo bobina 2, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 1, también visualizando en los eventos la salida del Re – Disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JT4B.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los DISPARO por función y los re - disparo para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.

6.2.7 PAÑO J5, MELIPULLI BARRA 1.

6.2.7.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica teniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA OPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✓	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✓	

6.2.7.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIAS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.7.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (87B – Siemens_7SS522)

Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION DE ABIERTO 52J5	BI1 (8E4-8E3)	X031:1	✓	✓
POSICION DE CERRADO 52J5	BI2 (8E2-8E3)	X031:2	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J5-1	BI3 (7E4-7E3)	X031:3	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J5-1	BI4 (7E2-7E3)	X031:4	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J5-2	BI5 (8E1-7E1)	X031:5	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J5-2	BI6 (6E1-7E1)	X031:6	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J5-3	BI7 (6E4-6E3)	X031:7	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J5-3	BI8 (6E2-6E3)	X031:8	✓	✓
RESERVA	BI9 (5E4-5E3)	X031:9	✓	✓
RESERVA	BI10 (5E2-5E3)	X031:10	✓	✓
RECEPCION TOD	BI11 (4E1-5E1)	X031:11	✓	✓
RESERVA	BI12 (4E2-5E1)	X031:12	✓	✓
RESERVA	BI13 (4E3-5E1)	X031:13	✓	✓
MANUAL CLOSED	BI14 (4E4-3E4)	X031:14	✓	✓
BAHÍA 87B/J5 EN PRUEBA	BI15 (3E3-3E2)	BP1:8B4	✓	✓
86B-J5 OPERADO	BI16 (3E1-2E1)	86BJ5:31	✓	✓
FALLA CTO J6	BI17 (2E4-2E3)	27CCJ6:12	✓	✓
FALLA 87B-J6	BI18 (2E2-2E3)	F87B-J6:8D2	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI19 (1E3-1E4)	X031:15	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI20 (1E2-1E1)	X031:16	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOCK DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X032:3	✓	✓
DISPARO L1 BOB2	K1 (6C3 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X032:11	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C2 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X032:5	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C2 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X032:13	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C1 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X032:7	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C1 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X032:15	✓	✓
BLOQUEO RECIERRE	K4 (6D2 – 6D1)			✓	✓
EMISION TDD	K5 (5D3-5D4)	BP4 (6A1-6A4)	X012:20		
ARRANQUE 50BF	M1 (7D1-7D2)	BP4 (6A2-6B1)	X012:22	✓	✓

Protección Falla Interruptor (50BF- SEL-451).

✓ Entradas Binarias.

Se validaron las entradas y salidas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
ARRANQUE 50BF POR 87B	IN 201	-	✓	✓
52JS CERRADO	IN 201	-	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

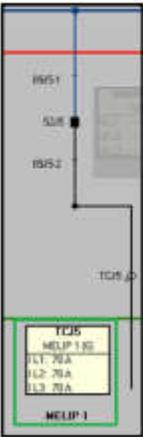
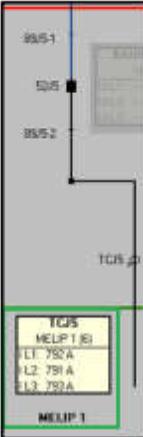
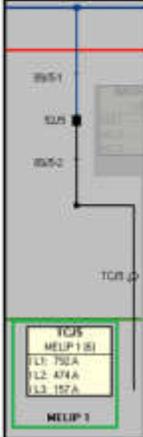
Se detecta que no tiene Re – Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el interruptor, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
TRIP 50BF T2	OUT 204	BP3:20	✓	✓

6.2.7.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS 87B

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeó la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ **Pruebas Señales Análogas y Correspondencia de Fases.**

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHIA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) Ver nota.	RESULTADO
FASES L1-N	78 A / 0,1 A	792 A / 1 A	792 A / 1 A	✓
FASES L2-N	78 A / 0,1 A	791 A / 1 A	474 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	78 A / 0,1 A	793 A / 1 A	157 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				✓

Nota: Las corrientes de desbalance se deben inyectar a Fase L1-N 100%, Fase L2-N al 60%, Fase L3-N al 20%

✓ **Pruebas Arranque Función 87B.**

Bus Zone:	Check Zone:	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / I _{no}

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPERACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L2- L3	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L1- L3	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L1-N	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L2-N	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L3-N	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓

Tabla de acuerdo a documento:77SC-PP-XX

Nota: pickup referente al devanado en prueba, para este caso 400/1

✓ **Prueba Característica de la Curva.**

BUS ZONE		
Bus Zone:	Check Zone:	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / I _{no}

CHECK ZONE		
Bus Zone:	Check Zone:	
Settings:		
No.	Settings	Value
6103	Stabilizing factor - CZ	0.55
6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / I _{no}

PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA - CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN L1L2L3			
I POLARIZACION	I DIFERENCIAL TEORICA	I DIFERENCIAL MEDIDA	RESULTADO
1,5 In	1 In	0,991 In	✓
2,6 In	1,560 In	1,552 In	✓
3,8 In	2,280 In	2,270 In	✓
5,6 In	3,360 In	3,346 In	✓
8 In	4,800 In	4,784 In	✓

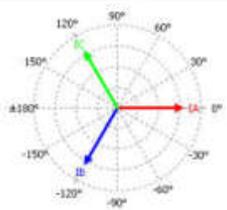
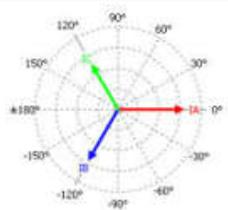
✓ Prueba Tiempos de Operación.

L1L2L3			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
TOP 1	Sin Disparo	Sin Disparo	✓
TOP 2	0,03 S	0,0247	✓
TOP 3	0,03 S	0,0128	✓
TOP 4	0,03 S	0,0131	✓
TOP 5	0,03 S	0,0124	✓

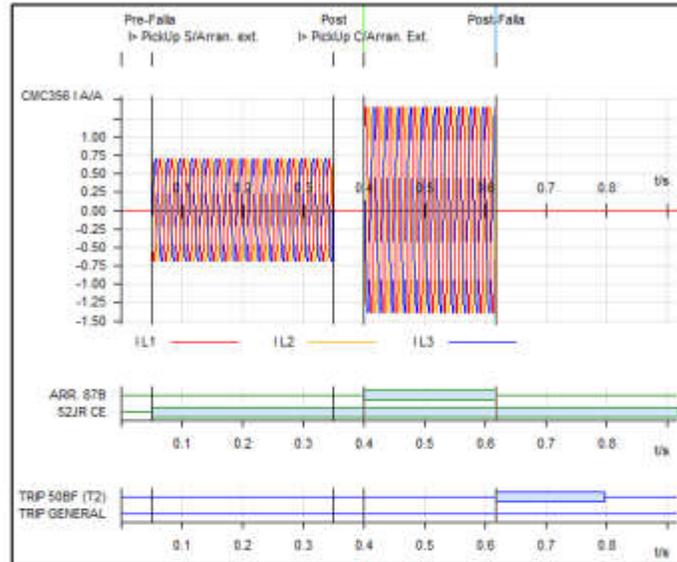
6.2.7.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fases.

PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR			
	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL ((A)-SEC - (A)-PRIM)	CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.	RESULTADO
FASE L1-N	1(A)/100,02 (A)	1(A)/100,01 (A)	✓
FASE L2-N	1(A)/99,93 (A)	0.80(A)/89,69 (A)	✓
FASE L3-N	1(A)/99,94 (A)	0.60(A)/79,71 (A)	✓
REGISTRO	 <p>IA = 100,02 A ∠ -0,04° IB = 99,93 A ∠119,99° IC = 99,94 A ∠120,02°</p>	 <p>IA = 100,01 A ∠ -0,01° IB = 89,69 A ∠120,09° IC = 79,71 A ∠120,13°</p>	✓

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2.



OPERACIÓN FUNCIÓN 50BF				
DESCRIPCIÓN	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	-	1 A	-	0,217 (s)
L2E	-	1 A	-	0,218 (s)
L3E	-	1 A	-	0,216 (s)
L1L2	-	1 A	-	0,217 (s)
L2L3	-	1 A	-	0,217 (s)
L3L1	-	1 A	-	0,216 (s)
L1L2L3	-	1 A	-	0,218 (s)

6.2.7.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (87B – Siemens_7SS522):

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.

- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J5.
- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J5.
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.
- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B-J5 Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Se validó la reposición del maestro 86B-J5, también se visualiza una reposición general de maestro de barra operado, lo cual solo funciona para resetear los LED.
- ✓ Se validó el arranque de la protección 50BF por operación de la diferencial de barras, viendo la indicación de la recepción del arranque 50BF desde la protección diferencial de barras 87B.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor 50BF (SEL-451).

- ✓ Se detecta que no tiene Re – Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el interruptor, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los disparos por función y los re - disparo para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.

6.2.8 PAÑO J6, MELIPULLI BARRA 2.

6.2.8.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica obteniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA OPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✓	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✓	

6.2.8.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIAS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.8.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (87B – Siemens_7SS522)

✓ Entradas Binarias.

Se detecta que el Manual Close BI14 (4E4-3E4) no se refleja en la unidad de bahía a realizar un cierre desde Melipulli, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación y no es recomendable ya que el debería actuar el Manual Close desde el equipo.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHÍA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION DE ABIERTO 52J6	BI1 (8E4-8E3)	X041:1	✓	✓
POSICION DE CERRADO 52J6	BI2 (8E2-8E3)	X041:2	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J6-1	BI3 (7E4-7E3)	X041:3	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J6-1	BI4 (7E2-7E3)	X041:4	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J6-2	BI5 (8E1-7E1)	X041:5	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J6-2	BI6 (6E1-7E1)	X041:6	✓	✓
RESERVA	BI7 (6E4-6E3)	X041:7	✓	✓
RESERVA	BI8 (6E2-6E3)	X041:8	✓	✓
RESERVA	BI9 (5E4-5E3)	X041:9	✓	✓
RESERVA	BI10 (5E2-5E3)	X041:10	✓	✓
RESERVA	BI11 (4E1-5E1)	X041:11	✓	✓
RESERVA	BI12 (4E2-5E1)	X041:12	✓	✓
RESERVA	BI13 (4E3-5E1)	X041:13	✓	✓
MANUAL CLOSED	BI14 (4E4-3E4)	X041:14	-	-
BAHÍA 87B/J6 EN PRUEBA	BI15 (3E3-3E2)	BP4:8B4	✓	✓
86B-J6 OPERADO	BI16 (3E1-2E1)	86BJ6:31	✓	✓
FALLA CTO J4	BI17 (2E4-2E3)	27CCJ4:12	✓	✓
FALLA 87B-J4	BI18 (2E2-2E3)	F87B-J4:8D2	✓	✓
DISPARO POR 50BF 52J6	BI19 (1E3-1E4)	X041:15	✓	✓
DISPARO POR 50BF 52J6	BI20 (1E2-1E1)	X041:16	✓	✓

Tabla de verificación de documentos: 77SC-DR-04

✓ Salidas Binarias.

Se Detecta que él envió de arranque 50BF protección diferencial de barras, no son recepcionadas por las protecciones Falla Interruptor, en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto, esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOCK DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3 - 5C4)	BP4 (5B1-5B2)	X042:3	✓	✓
DISPARO L1 BOB2	K1 (6C3 - 6C4)	BP4 (5B3-5B4)	X042:11	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C2 - 5C4)	BP4 (5B1-5B2)	X042:5	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C2 - 6C4)	BP4 (5B3-5B4)	X042:13	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C1 - 5C4)	BP4 (5B1-5B2)	X042:7	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C1 - 6C4)	BP4 (5B3-5B4)	X042:15	✓	✓
ARRANQUE DE 50BF	K4 (6D2-6D1)	BP4 (6A3-6B2)	X042:24	✓	✓
ACTUACION 86B-J6	K4(6D4-6D3)	BP4 (6B3-6B4)	-	✓	✓
EMISION TDD	K5 (5D3-5D4)	BP4 (6A1-6A4)	X042:20	NA	NA
ARRANQUE DE 50BF	M1 (7D1-7D2)	BP4 (6A2-6B1)	X042:22	✓	✓

Protección 50BF (50/51 - GE_F60).

✓ Entradas Binarias.

Se validaron las entradas y salidas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
52J6 CERRADO	Bi-H5a	H5a	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que no tiene Re – Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el interruptor, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.

6.2.8.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS 87B

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ Pruebas Análogas y Correspondencia de Fases

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHÍA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) Ver nota.	RESULTADO
FASES L1-N	78 A / 0,1 A	792 A / 1 A	792 A / 1 A	✓
FASES L2-N	78 A / 0,1 A	791 A / 1 A	474 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	78 A / 0,1 A	792 A / 1 A	158 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				✓

Nota: Las corrientes de desbalance se deben inyectar a Fase L1-N 100%, Fase L2-N al 60%, Fase L3-N al 20%

✓ Prueba de Arranque Función 87B.

Bus Zone		Check Zone
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPERACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L2- L3	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L1- L3	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L1-N	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L2-N	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓
FASES L3-N	1 (A)	1,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 2 (A)	✓

Tabla de acuerdo a documento:77SC-PP-04

Nota: pickup referente al devanado en prueba, para este caso 800/1

✓ Prueba Característica de la Curva.

BUS ZONE		
Bus Zone		Check Zone
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

CHECK ZONE		
Bus Zone		Check Zone
Settings:		
No.	Settings	Value
6103	Stabilizing factor - CZ	0.55
6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / Ino

PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA - CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN L1L2L3			
I POLARIZACION	I DIFERENCIAL TEORICA	I DIFERENCIAL MEDIDA	RESULTADO
1,5 In	1 In	0,997 In	✓
2,6 In	1,560 In	1,557 In	✓
3,8 In	2,280 In	2,270 In	✓
5,6 In	3,360 In	3,346 In	✓
8 In	4,800 In	4,784 In	✓

✓ **Prueba Tiempos de Operación.**

L1L2L3			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
TOP 1	Sin Disparo	Sin Disparo	✓
TOP 2	0,03 S	0,0255	✓
TOP 3	0,03 S	0,0204	✓
TOP 4	0,03 S	0,0130	✓
TOP 5	0,03 S	0,0131	✓

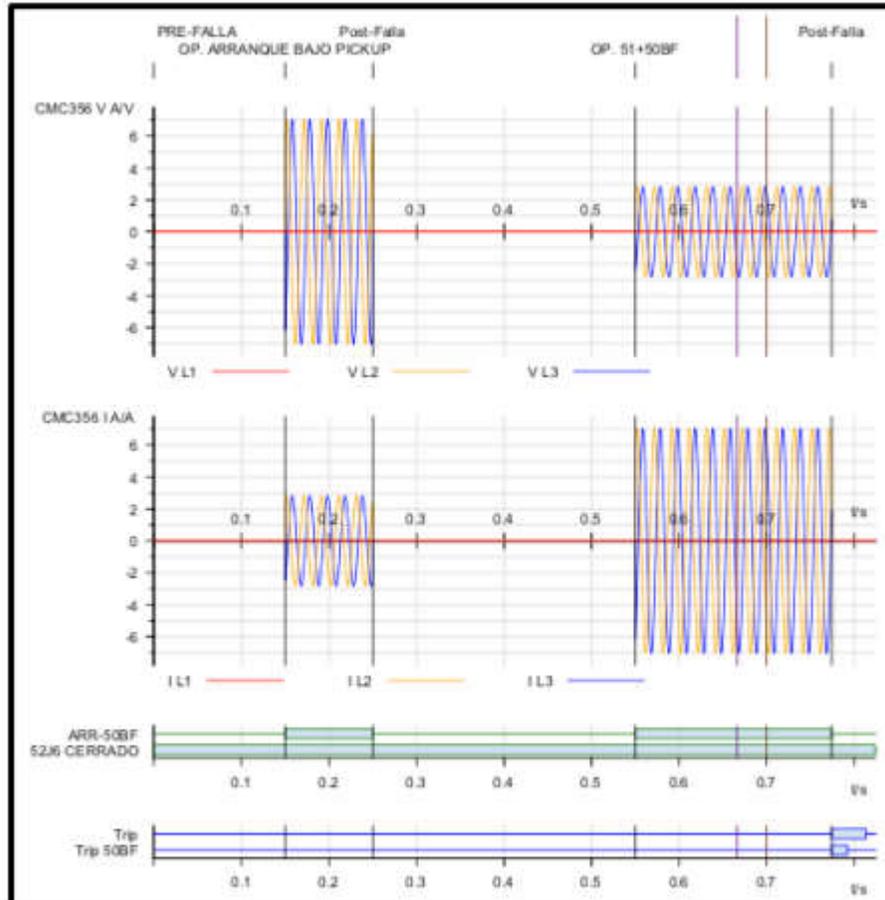
6.2.8.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fase.

PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR																															
	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL ((A)-SEC - (A)-PRIM)	CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.	RESULTADO																												
FASE L1-N	0,5(A)/198,80 (A)	1(A)/397,66 (A)	✓																												
FASE L2-N	0,5(A)/199,28 (A)	0.80(A)/319,00 (A)	✓																												
FASE L3-N	0,5(A)/199,25 (A)	0.60(A)/239,07 (A)	✓																												
REGISTRO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMPONENT</th> <th>MAGNITUDE / ANGLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>52J6 (SRC 1)-Phasor Ia</td> <td>198.804 A -358.2 deg</td> </tr> <tr> <td>52J6 (SRC 1)-Phasor Ib</td> <td>199.292 A -118.7 deg</td> </tr> <tr> <td>52J6 (SRC 1)-Phasor Ic</td> <td>199.255 A -238.7 deg</td> </tr> <tr> <td>52J6 (SRC 1)-Phasor Vag</td> <td>76.651 kV 0.0 deg</td> </tr> <tr> <td>52J6 (SRC 1)-Phasor Vbg</td> <td>76.611 kV -120.1 deg</td> </tr> <tr> <td>52J6 (SRC 1)-Phasor Vcg</td> <td>76.669 kV -240.0 deg</td> </tr> </tbody> </table>	COMPONENT	MAGNITUDE / ANGLE	52J6 (SRC 1)-Phasor Ia	198.804 A -358.2 deg	52J6 (SRC 1)-Phasor Ib	199.292 A -118.7 deg	52J6 (SRC 1)-Phasor Ic	199.255 A -238.7 deg	52J6 (SRC 1)-Phasor Vag	76.651 kV 0.0 deg	52J6 (SRC 1)-Phasor Vbg	76.611 kV -120.1 deg	52J6 (SRC 1)-Phasor Vcg	76.669 kV -240.0 deg	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MAGNITUDE / ANGLE</th> <th>COLOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>397.665 A -358.6 deg</td> <td>Blue</td> </tr> <tr> <td>319.006 A -118.9 deg</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td>239.078 A -238.9 deg</td> <td>Yellow</td> </tr> <tr> <td>76.660 kV 0.0 deg</td> <td>Blue</td> </tr> <tr> <td>69.241 kV -120.1 deg</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td>63.495 kV -240.1 deg</td> <td>Yellow</td> </tr> </tbody> </table>	MAGNITUDE / ANGLE	COLOR	397.665 A -358.6 deg	Blue	319.006 A -118.9 deg	Red	239.078 A -238.9 deg	Yellow	76.660 kV 0.0 deg	Blue	69.241 kV -120.1 deg	Red	63.495 kV -240.1 deg	Yellow	✓
	COMPONENT	MAGNITUDE / ANGLE																													
	52J6 (SRC 1)-Phasor Ia	198.804 A -358.2 deg																													
	52J6 (SRC 1)-Phasor Ib	199.292 A -118.7 deg																													
	52J6 (SRC 1)-Phasor Ic	199.255 A -238.7 deg																													
	52J6 (SRC 1)-Phasor Vag	76.651 kV 0.0 deg																													
	52J6 (SRC 1)-Phasor Vbg	76.611 kV -120.1 deg																													
52J6 (SRC 1)-Phasor Vcg	76.669 kV -240.0 deg																														
MAGNITUDE / ANGLE	COLOR																														
397.665 A -358.6 deg	Blue																														
319.006 A -118.9 deg	Red																														
239.078 A -238.9 deg	Yellow																														
76.660 kV 0.0 deg	Blue																														
69.241 kV -120.1 deg	Red																														
63.495 kV -240.1 deg	Yellow																														

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2.



OPERACIÓN FUNCION 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	0,84 A	0,84 A	-	0,224 (s)
L2E	0,84 A	0,83 A	-	0,225 (s)
L3E	0,84 A	0,84 A	-	0,224 (s)
L1L2	0,84 A	0,85 A	-	0,224 (s)
L1L2L3	0,84 A	0,85 A	-	0,227 (s)

6.2.8.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (87B- Siemens_7SS522):

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J6.
- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52J6.
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.
- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B-J6 Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Se validó la reposición del maestro 86B-J6, también se visualiza una reposición general de maestro de barra operado, lo cual solo funciona para resetear los LED.
- ✓ Se validó el arranque de la protección 50BF por operación de la diferencial de barras, viendo la indicación de la recepción del arranque 50BF desde la protección diferencial de barras 87B.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor 50BF (50/51 – GE_F60)

- ✓ Se detecta que no tiene implementado los Re-Disparos, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación y no es recomendable.

- ✓ Se Detecta que él envió de arranque 50BF protección diferencial de barras, no son recepcionadas por las protecciones Falla Interruptor, en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto, esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los DISPARO por función y los re - disparo para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.

6.2.9 PAÑO JZ1, REACTOR 1.

6.2.9.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica obteniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA OPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✓	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✓	

6.2.9.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIAS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.9.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (87B – Siemens_7SS522)

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION DE ABIERTO 52JZ1	BI1 (8E4-8E3)	XO21: 1	✓	✓
POSICION DE CERRADO 52JZ1	BI2 (8E2-8E3)	XO21: 2	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89JZ1-1	BI3 (7E4-7E3)	XO21: 3	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89JZ1-1	BI4 (7E2-7E3)	XO21: 4	✓	✓
RESERVA	BI5 (8E1-7E1)	XO21: 5	✓	✓
RESERVA	BI6 (6E1-7E1)	XO21: 6	✓	✓
RESERVA	BI7 (6E4-6E3)	XO21: 7	✓	✓
RESERVA	BI8 y BI9	XO21: 8 y 9	✓	✓
RESERVA	BI10 y BI11	XO21: 10, 11	✓	✓
RESERVA	BI12 y BI13	XO21: 12, 13	✓	✓
MANUAL CLOSED	BI14 (4E4-3E4)	XO21: 14	✓	✓
EN PRUEBA	BI15 (3E3-3E2)	BP2: 884	✓	✓
86B-JZ1 OPERADO	BI16 (3E1-2E1)	86B-JZ1: 31	✓	✓
FALLA CTO J1	BI17 (2E4-2E3)	27CC-J1: 12	✓	✓
FALLA 87B-J1	BI18 (2E2-2E3)	F87B-J1	✓	✓
DISPARO POR 50BF 52JZ1	BI19 (1E3-1E4)	XO21: 15	✓	✓
DISPARO POR 50BF 52JZ1	BI20 (1E2-1E1)	XO21: 16	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que el envío de arranque 50BF de la protección 87B, no se encuentra bien cableado ya que se realiza la prueba desde el mismo Relé y funciona correctamente, pero a verificar la recepción de la protección 50 BF no es señalizada, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Calidad y Servicio.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOQUE DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X022:3	✓	✓
DISPARO L1 BOB2	K1 (6C3 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X021:11	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C2 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X022:5	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C2 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X022:13	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C1 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X022:7	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C1 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X022:15	✓	✓
ARRANQUE DE 50BF	K4 (6D2-6D1)	BP2 (6A3-6B2)	X022:24	✓	
ACTUACION 86BJZ1	K4 (6D4-6D3)	BP2 (6B3-6B4)	NA	✓	✓
ENVIO TDD	K5 (5D3-5D4)	BP2 (6A1-6A4)	X022:20		
ARRANQUE DE 50BF	M1 (7D1-7D2)	BP2 (6A2-6B1)	X022:22	✓	

Protección falla interruptor Sistema 1 (50BF- ABB_RET670).

✓ Entradas Binarias.

Se validaron las entradas y salidas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
52JZ1 ABIERTO	-	-	-	-
52JZ1 CERRADO	-	-	✓	✓
ARRANQUE DESDE 87B	-	-	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que no tiene Re – Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el interruptor, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
RETRIP 52JZ1 L1 BOB 1	P645 (L11-L12)	BPT (13-14)	-	-
RETRIP 52JZ1 L2 BOB 1	P645 (L11-L12)	BPT (13-14)	-	-
RETRIP 52JZ1 L3 BOB 1	P645 (L11-L12)	BPT (13-14)	-	-
RETRIP 52JS L1 BOB 2	RET (F221-X42:5, 4)	BP1 (11B-11A)	-	-
RETRIP 52JS L2 BOB 2	RET (F221-X42:5, 4)	BP1 (11B-11A)	-	-
RETRIP 52JS L3 BOB 2	RET (F221-X42:5, 4)	BP1 (11B-11A)	-	-
50BF-E2 HACIA 87B	-	BP1:11	✓	✓
RETRIP 52JZ1 BOB 2	P645 (K3-K4)	BPT (20-19)	-	-

6.2.9.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS 87B

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fase.

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHIA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) Ver nota.	RESULTADO
FASES L1-N	10 A / 0,1 A	99 A / 1 A	99 A / 1 A	✓
FASES L2-N	10 A / 0,1 A	99 A / 1 A	59 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	10 A / 0,1 A	99 A / 1 A	20 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				✓

Nota: Las corrientes de desbalance se deben inyectar a Fase L1-N 100%, Fase L2-N al 60%, Fase L3-N al 20%

✓ Prueba de Arranque Función 87B.

Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPREACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	8 (A)	8 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L2- L3	8 (A)	8,05 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L1- L3	8 (A)	8,05 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	8 (A)	8,05 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L1-N	8 (A)	8,1 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L2-N	8 (A)	8,05 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L3-N	8 (A)	8,05 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓

✓ Prueba Característica de la Curva.

BUS ZONE		
Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

CHECK ZONE		
Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6103	Stabilizing factor - CZ	0.55
6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / Ino

PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA - CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN L1L2L3			
I POLARIZACION	I DIFERENCIAL TEORICA	I DIFERENCIAL MEDIDA	RESULTADO
1,5 In	1 In	0,997 In	✓
2,6 In	1,560 In	1,557 In	✓
3,8 In	2,280 In	2,277 In	✓
5,6 In	3,360 In	3,355 In	✓
8 In	4,800 In	4,797 In	✓

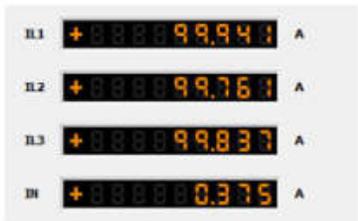
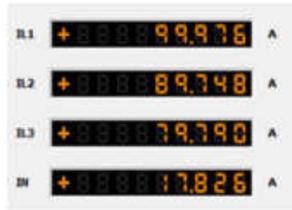
✓ **Prueba Tiempos de Operación.**

L1L2L3			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
TOP 1	Sin Disparo	Sin Disparo	✓
TOP 2	0,03 S	0,0258	✓
TOP 3	0,03 S	0,0253	✓
TOP 4	0,03 S	0,0127	✓
TOP 5	0,03 S	0,0126	✓

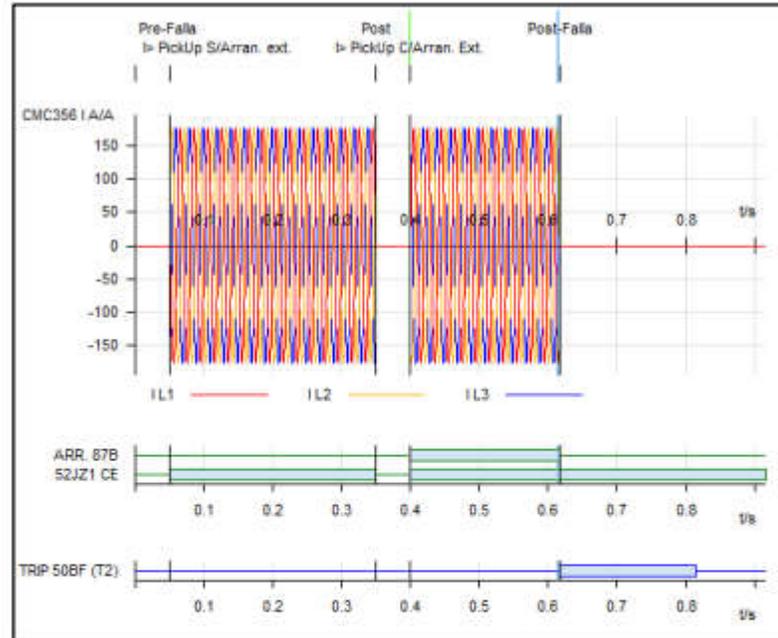
6.2.9.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ **Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fases.**

PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR			
	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL ((A)-SEC - (A)-PRIM)	CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.	RESULTADO
FASE L1-N	1(A)/99,9 (A)	1(A)/99,97 (A)	✓
FASE L2-N	1(A)/99,76 (A)	0.80(A)/89,74 (A)	✓
FASE L3-N	1(A)/99,83 (A)	0.60(A)/79,79 (A)	✓
REGISTRO			✓

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2.



OPERACIÓN FUNCIÓN 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	0,125 (A)	0,125 (A)	-	0,218 (s)
L2E	0,125 (A)	0,125 (A)	-	0,217 (s)
L3E	0,125 (A)	0,125 (A)	-	0,216 (s)
L1L2	0,125 (A)	0,125 (A)	-	0,217 (s)
L1L2L3	0,125 (A)	0,125 (A)	-	0,216 (s)

6.2.9.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF.

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (87B- Siemens_7SS522):

✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.

- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JZ1.
- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JZ1.
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.
- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B-J6 Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Se validó la reposición del maestro 86B-JZ1, también se visualiza una reposición general de maestro de barra operado, lo cual solo funciona para resetear los LED.
- ✓ Se detecta que no emite arranque a la protección 50BF del reactor Z1, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación, por lo cual no es recomendable.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor Sistema 1 (50BF-ABB-RET670).

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la protección falla interruptor (50BF) colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se detecta que no tiene Re – Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el interruptor, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los DISPARO por función y los Re-Disparos para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación, este disparo no es direccionado directamente a la protección de barra, pasa por un relé Auxiliar

(AJ) que se encuentra en el bastidor X27 de relés Auxiliares. Dando como resultado el disparo directo al interruptor 52JZ1, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación y no es recomendable.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor Sistema 2 (50BF-Schneider-P645).

Se detecta que esta protección no tiene implementado el 50BF, por configuración e Ingeniería, este estado impedirá dar apertura a la barra con una falla en el interruptor asociado al paño, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.

6.2.10 PAÑO JZ2, REACTOR 2.

6.2.10.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica obteniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA OPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✓	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✓	

6.2.10.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIAS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.10.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (87B – Siemens_7SS522)

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION DE ABIERTO 52J22	BI1 (8E4-8E3)	X021: 1	✓	✓
POSICION DE CERRADO 52J22	BI2 (8E2-8E3)	X021: 2	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89J22-1	BI3 (7E4-7E3)	X021: 3	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89J22-1	BI4 (7E2-7E3)	X021: 4	✓	✓
RESERVA	BI5 (8E1-7E1)	X021: 5	✓	✓
RESERVA	BI6 (6E1-7E1)	X021: 6	✓	✓
RESERVA	BI7 (6E4-6E3)	X021: 7	✓	✓
RESERVA	BI8 y BI9	X021: 8 y 9	✓	✓
RESERVA	BI10 y BI11	X021: 10, 11	✓	✓
RESERVA	BI12 y BI13	X021: 12, 13	✓	✓
MANUAL CLOSED	BI14 (4E4-3E4)	X021: 14	✓	✓
EN PRUEBA	BI15 (3E3-3E2)	BP2: 8B4	✓	✓
86B-J2 OPERADO	BI16 (3E1-2E1)	86B-J2: 31	✓	✓
FALLA CTO J2	BI17 (2E4-2E3)	27CC-J2: 12	✓	✓
FALLA 87B-J2	BI18 (2E2-2E3)	F87B-J1	✓	✓
DISPARO POR 50BF 52J22	BI19 (1E3-1E4)	X021: 15	✓	✓
DISPARO POR 50BF 52J22	BI20 (1E2-1E1)	X021: 16	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que él envió de arranque 50BF Salida Binaria M1 (7d1-7d2) y K4 (6D2-6D1) de la protección diferencial de barras, no son recepcionadas por la protección falla interruptor (50BF), en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto en esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).

DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOCK DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X022:3	✓	✓
DISPARO L1 BOB2	K1 (6C3 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X021:11	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C2 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X022:5	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C2 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X022:13	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C1 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X022:7	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C1 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X022:15	✓	✓
ARRANQUE DE 50BF	K4 (6D2-6D1)	BP2 (6A3-6B2)	X022:24	✓	
ACTUACION 86BJZ2	K4 (6D4-6D3)	BP2 (6B3-6B4)	NA	✓	✓
ENVIO TDD	K5 (5D3-5D4)	BP2 (6A1-6A4)	X022:20	NA	NA
ARRANQUE DE 50BF	M1 (7D1-7D2)	BP2 (6A2-6B1)	X022:22	✓	

Protección falla interruptor Sistema 1 (50BF- ABB_RET670).

✓ Entradas Binarias.

Se detecta que no se recibe la señal de arranque 50BF proveniente de la protección diferencial de barras, en este escenario en caso de ocurrir una falla en la barra y no abrir el interruptor por falla interna impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
52J22 ABIERTO	-	-	-	-
52J22 CERRADO	-	-	✓	✓
ARRANQUE DESDE 87B	-	-	-	-

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que no tiene Re – Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el interruptor, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
RETRIP 52J22 L1 BOB 1	P645 (L11-L12)	BPT (13-14)	-	-
RETRIP 52J22 L2 BOB 1	P645 (L11-L12)	BPT (13-14)	-	-
RETRIP 52J22 L3 BOB 1	P645 (L11-L12)	BPT (13-14)	-	-
RETRIP 52JS L1 BOB 2	RET (F221-X42:5, 4)	BP1 (11B-11A)	-	-
RETRIP 52JS L2 BOB 2	RET (F221-X42:5, 4)	BP1 (11B-11A)	-	-
RETRIP 52JS L3 BOB 2	RET (F221-X42:5, 4)	BP1 (11B-11A)	-	-
50BF-E2 HACIA 87B	-	BP1:11	✓	✓

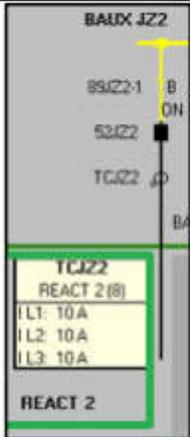
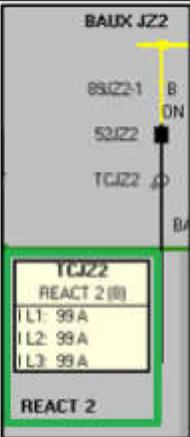
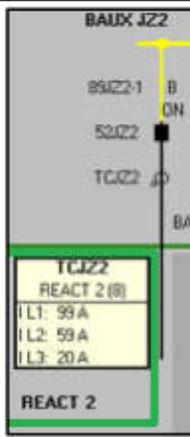
Protección Falla Interruptor Sistema 2 (50BF-Micom-P645).

Se detecta que esta protección no tiene implementado el 50BF por configuración e Ingeniería, por lo expuesto no se prueban entradas ni salidas asociadas al Sistema 2.

6.2.10.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS 87B

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ **Pruebas Señales Análogas y Correspondencia de Fases.**

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHIA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) Ver nota.	RESULTADO
FASES L1-N	10 A / 0,1 A	99 A / 1 A	99 A / 1 A	✓
FASES L2-N	10 A / 0,1 A	99 A / 1 A	59 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	10 A / 0,1 A	99 A / 1 A	20 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				✓

Nota: Las corrientes de desbalance se deben inyectar a Fase L1-N 100%, Fase L2-N al 60%, Fase L3-N al 20%

✓ Pruebas Arranque Función 87B.

Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPREACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	8 (A)	8 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L2- L3	8 (A)	8,05 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L1- L3	8 (A)	8 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	8 (A)	8,05 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L1-N	8 (A)	8,1 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L2-N	8 (A)	8,05 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓
FASES L3-N	8 (A)	8,05 (A)	RAMPING 7 (A) A 9 (A)	✓

Tabla de acuerdo a documento:77SC-PP-09

Nota: pickup referente al devanado en prueba, para este caso 100/1

✓ Prueba Característica de la Curva.

BUS ZONE		
Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino
CHECK ZONE		
Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6103	Stabilizing factor - CZ	0.55
6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / Ino

PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA - CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN L1L2L3			
I POLARIZACION	I DIFERENCIAL TEORICA	I DIFERENCIAL MEDIDA	RESULTADO
1,5 In	1 In	0,997 In	✓
2,6 In	1,560 In	1,557 In	✓
3,8 In	2,280 In	2,277 In	✓
5,6 In	3,360 In	3,355 In	✓
8 In	4,800 In	4,797 In	✓

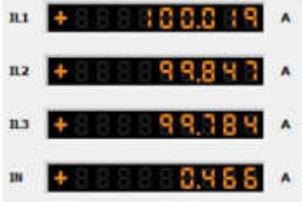
✓ Prueba Tiempos de Operación.

L1L2L3			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
TOP 1	Sin Disparo	Sin Disparo	✓
TOP 2	0,03 S	0,0256	✓
TOP 3	0,03 S	0,0254	✓
TOP 4	0,03 S	0,0126	✓
TOP 5	0,03 S	0,0130	✓

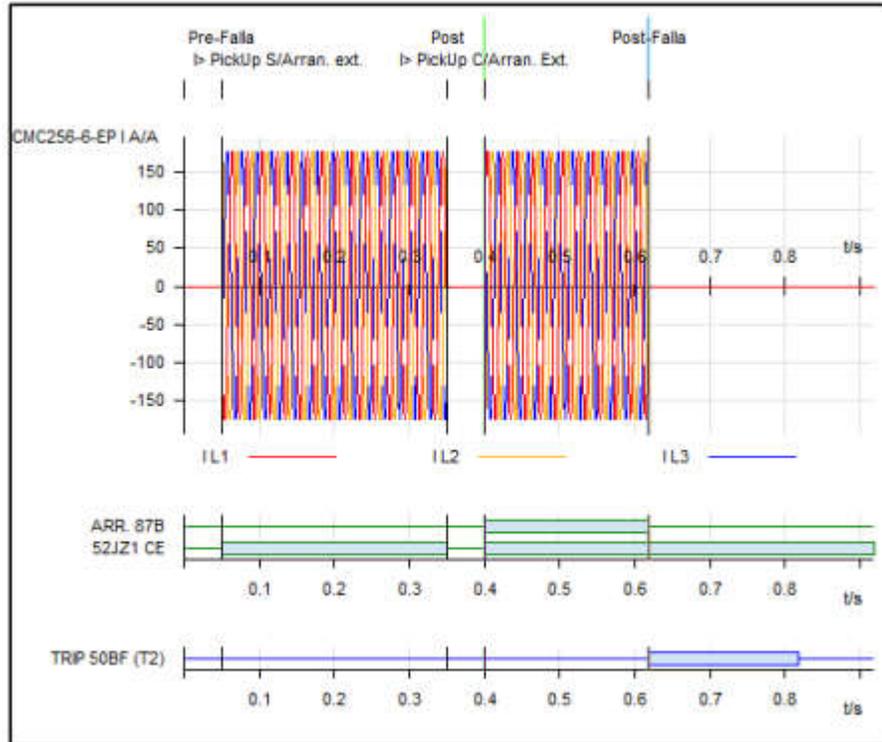
6.2.10.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fases

PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR			
	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL ((A)-SEC - (A)-PRIM)	CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.	RESULTADO
FASE L1-N	1(A)/100,19 (A)	1(A)/100,02 (A)	✓
FASE L2-N	1(A)/99,84 (A)	0.80(A)/89,80 (A)	✓
FASE L3-N	1(A)/99,78 (A)	0.60(A)/79,76 (A)	✓
REGISTRO			✓

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2.



OPERACIÓN FUNCIÓN 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	0,125 (A)	0,125 (A)	-	0,215 (s)
L2E	0,125 (A)	0,125 (A)	-	0,215 (s)
L3E	0,125 (A)	0,125 (A)	-	0,216 (s)
L1L2	0,125 (A)	0,125 (A)	-	0,216 (s)
L1L2L3	0,125 (A)	0,125 (A)	-	0,218 (s)

6.2.10.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (87B- Siemens_7SS522):

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JZ2.
- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JZ2.
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.
- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B-J6 Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Se validó la reposición del maestro 86B-JZ2, también se visualiza una reposición general de maestro de barra operado, lo cual solo funciona para resetear los LED.
- ✓ Se detecta que no emite arranque a la protección 50BF del reactor Z2, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación, por lo cual no es recomendable.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor (50BF-ABB-RET670)

- ✓ Se detecta que no tiene Re – Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el interruptor, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los DISPARO por función y los Re-Disparos para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación, este disparo no es direccionado directamente a la protección de barra, pasa por un relé Auxiliar que se encuentra en el bastidor X27 de relés Auxiliares. Dando como resultado el disparo directo al interruptor 52JZ2, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación y no es recomendable.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor Sistema 2 (50BF-Micom-P645).

- ✓ Se detecta que esta protección no tiene implementado el 50BF por configuración e Ingeniería, este estado impedirá dar apertura a la barra con una falla en el interruptor asociado al paño, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.

6.2.11 PAÑO JS, SECCIONADOR DE BARRAS.

6.2.11.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica obteniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA OPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✓	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✓	

6.2.11.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIAS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.11.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (87B – Siemens_7SS522)

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION ABIERTO 52JS	BI1 (8E4-8E3)	X031:1	✓	✓
POSICION CERRADO 52JS	BI2 (8E2-8E3)	X031:2	✓	✓
POSICION ABIERTO 89JS-1	BI3 (7E4-7E3)	X031:3	✓	✓
POSICION CERRADO 89JS-1	BI4 (7E2-7E3)	X031:4	✓	✓
POSICION ABIERTO 89JS-2	BI5 (8E1-7E1)	X031:5	✓	✓
POSICION CERRADO 89JS-2	BI6 (6E1-7E1)	X031:6	✓	✓
RESERVA	BI7 (6E4-6E3)	X031:7	✓	✓
RESERVA	BI8 (6E2-6E3)	X031:8	✓	✓
RESERVA	BI9 (5E4-5E3)	X031:9	✓	✓
RESERVA	BI10 (5E2-5E3)	X031:10	✓	✓
RESERVA	BI11 (4E1-5E1)	X031:11	✓	✓
RESERVA	BI12 (4E2-5E1)	X031:12	✓	✓
RESERVA	BI13 (4E3-5E1)	X031:13	✓	✓
CIERRE MANUAL	BI14 (4E4-3E4)	X031:14	✓	✓
BAHIA 87B/JS EN PRUEBA	BI15 (3E3-3E2)	BP3:8B3/8B4	✓	✓
86B-JS OPERADO	BI16 (3E1-2E1)	86B-JS:3/31	✓	✓
FALLA CTO JS	BI17 (2E4-2E3)	27CC-JR:11/12	✓	✓
FALLA 87B-JS	BI18 (2E2-2E3)	F87B/JR:8D1/8D2	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI19 (1E4-1E3)	BP4:6B4/6B3	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI20 (1E2-1E1)	BP4:6B4/6B3	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHIA					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOQUE DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3-5C4)	BP3 (5B1-5B2)	X032:1-2	✓	✓
DISPARO L1 BOB 2	K1 (6C3-6C4)	BP3 (5B3-5B4)	X032:5-6	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C4-5C2)	BP3 (5B1-5B2)	X032:1-3	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C4-6C2)	BP3 (5B3-5B4)	X032:5-7	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C4-5C1)	BP3 (5B1-5B2)	X032:1-4	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C4-6C1)	BP3 (5B3-5B4)	X032:5-8	✓	✓
ARRANQUE DE 50BF	K5 (6D1-6D2)	BP3 (6B2-6A3)	NA	✓	✓
ACTUACION 86B-JS	K4 (6D3-6D4)	BP3 (6B3-6B4)	NA	✓	✓

Protección falla interruptor (50BF-Siemens_7VK6101).

✓ Entradas Binarias.

Se validaron las entradas y salidas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
52JS ABIERTO	BI1 (F5-F10)	X041:1	✓	✓
52JS CERRADO	BI2 (F6-F10)	X041:2	✓	✓
ARRANQUE DESDE 87B	BI7 (R11-R12)	X041:5	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se validaron las salidas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
RETRIP 52JS L1 BOB 2	NA	NA	NA	NA
RETRIP 52JS L2 BOB 2	NA	NA	NA	NA
RETRIP 52JS L3 BOB 2	NA	NA	NA	NA
50BF E2 HACIA 87B	BO4 (R6-R5)	-	✓	✓

6.2.11.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS 87B

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ **Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fases.**

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHIA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) Ver nota.	RESULTADO
FASES L1-N	39 A / 0,1 A	394 A / 1 A	396 A / 1 A	✓
FASES L2-N	39 A / 0,1 A	394 A / 1 A	237 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	39 A / 0,1 A	394 A / 1 A	78 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				✓

Nota: Las corrientes de desbalance se deben inyectar a Fase L1-N 100%, Fase L2-N al 60%, Fase L3-N al 20%

✓ Prueba de Arranque Función 87B.

Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPREACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L3-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓

✓ Prueba Característica de la Curva.

BUS ZONE		
Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

CHECK ZONE		
Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6103	Stabilizing factor - CZ	0.55
6104	Diff-current threshold - CZ	0.88 I / Ino

PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA - CARACTERÍSTICA DE OPERACIÓN			
I POLARIZACION	I DIFERENCIAL TEORICA	I DIFERENCIAL MEDIDA	RESULTADO
2	1,420 In	No se realiza	NA
3	1,800 In	No se realiza	NA
4	2,400 In	No se realiza	NA
5	3,000 In	No se realiza	NA
6	3,600 In	No se realiza	NA
7	4,200 In	No se realiza	NA
8	4,800 In	No se realiza	NA

✓ Prueba Tiempos de Operación.

L1L2L3			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
TOP 1	Sin Disparo	Sin Disparo	✓
TOP 2	0,03 S	0,0252	✓
TOP 3	0,03 S	0,0250	✓
TOP 4	0,03 S	0,0254	✓
TOP 5	0,03 S	0,0131	✓

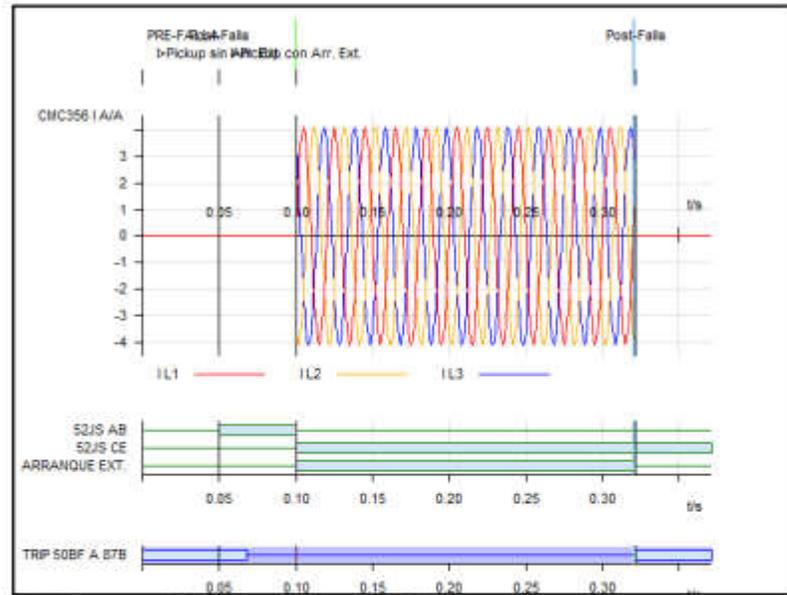
6.2.11.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fases.

PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR																			
	CORRIENTE 50% DEL NOMINAL (A)-SEC - (A)-PRIM	CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:20%;F2: 40%; F3: 60%.	RESULTADO																
FASE L1-N	0,5(A)/200 (A)	0,2(A)/80 (A)	✓																
FASE L2-N	0,5(A)/200 (A)	0,4(A)/160 (A)	✓																
FASE L3-N	0,5(A)/200 (A)	0,6(A)/241 (A)	✓																
REGISTRO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Measured value</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ia</td> <td>200 A</td> </tr> <tr> <td>Ib</td> <td>200 A</td> </tr> <tr> <td>Ic</td> <td>200 A</td> </tr> </tbody> </table>	Measured value	Value	Ia	200 A	Ib	200 A	Ic	200 A	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Measured value</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ia</td> <td>80 A</td> </tr> <tr> <td>Ib</td> <td>160 A</td> </tr> <tr> <td>Ic</td> <td>241 A</td> </tr> </tbody> </table>	Measured value	Value	Ia	80 A	Ib	160 A	Ic	241 A	✓
Measured value	Value																		
Ia	200 A																		
Ib	200 A																		
Ic	200 A																		
Measured value	Value																		
Ia	80 A																		
Ib	160 A																		
Ic	241 A																		

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2.



Nota 1: Esta protección posee arranque externo de 50BF

OPERACIÓN FUNCION 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	2,83 (A)	2,9 (A)	NA	0,221 (s)
L2E	2,83 (A)	2,9 (A)	NA	0,221 (s)
L3E	2,83 (A)	2,9 (A)	NA	0,220 (s)
L1L2	2,83 (A)	2,9 (A)	NA	0,221 (s)
L1L2L3	2,83 (A)	2,9 (A)	NA	0,221 (s)

6.2.11.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF.

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (87B):

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.

- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JR.
- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JS.
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.
- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Reposición del estado del interruptor a cerrado no exitosa, con el ITM de alimentación de bobina 2, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.
- ✓ Se validó el arranque a la protección 50BF por operación de la diferencial de barras, viendo la indicación de la recepción del arranque 50BF desde la protección diferencial de barras 87B.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor (50BF-Siemens_7VK6101).

- ✓ Se validó el Re – Disparo bobina 1, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 2, también visualizando en los eventos la salida de disparo dando como consecuencia la apertura del interruptor 52JS.
- ✓ Se validó el Re – disparo bobina 2, colocando en OFF el ITM que corresponde al disparo de bobina 1, también visualizando en los eventos la salida de disparo dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JS.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los DISPARO por función y los Re - Disparo para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.

✓ Se validó el disparo directo transferido al extremo remoto, visualizando los eventos de la protección y dando como consecuencia el disparo del interruptor del extremo remoto.

6.2.12 PAÑO JR, ACOPLADOR DE BARRA.

6.2.12.1 PRUEBAS DE COMUNICACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y ALARMAS

Se validó prueba de comunicación, desconectando la fibra óptica obteniendo como consecuencia una alarma en centro de control y además una señalización en la unidad de bahía, unidad central y cuadro de alarmas de la subestación.

PRUEBAS DE COMUNICACIÓN FIBRA OPTICA		
INSPECCIÓN VISUAL FIBRA OPTICA		
DESCRIPCIÓN	CORRECTO	INCORRECTO
REVISIÓN DE ESTADO DE LOS CONECTORES.	✓	
VERIFICACIÓN DE DATOS EN LOS EQUIPOS DE LOS EXTREMOS CONECTADOS	✓	

6.2.12.2 VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIAS DE CORRIENTE

Se validó el cableado y conexionado, con una inspección visual en cada caja de registro, verificando el apriete y el aterramiento de la estrella del devanado.

6.2.12.3 VERIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS BINARIAS DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA PROTECCIÓN 50BF.

Protección Diferencial de Barras (87B – Siemens_7SS522)

✓ Entradas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS EN LA UNIDAD DE BAHÍA				
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
			SIMULADA	EFFECTIVA
POSICION DE ABIERTO 52JR	BI1 (8E4-8E3)	X011:1	✓	✓
POSICION DE CERRADO 52JR	BI2 (8E2-8E3)	X011:2	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89JR-1	BI3 (7E4-7E3)	X011:3	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89JR-1	BI4 (7E2-7E3)	X011:4	✓	✓
POSICION DE ABIERTO 89JR-2	BI5 (8E1-7E1)	X011:5	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89JR-2	BI6 (6E1-7E1)	X011:6	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89JR-3	BI7 (6E4-6E3)	X011:7	✓	✓
POSICION DE CERRADO 89JR-3	BI8 (6E2-6E3)	X011:8	✓	✓
RESERVA	BI9 y BI10	X011:9, 10	✓	✓
RESERVA	BI11 y BI12	X011:11, 12	✓	✓
MANUAL CLOSED	BI14 (4E4-3E4)	X011:14	✓	✓
BAHÍA 87B/JR EN PRUEBA	BI15 (3E3-3E2)	BP1:8B4	✓	✓
86B-JR OPERADO	BI16 (3E1-2E1)	86BJR:31	✓	✓
FALLA CTO JS	BI17 (2E4-2E3)	27CCJS:12	✓	✓
FALLA 87B-JS	BI18 (2E2-2E3)	87B-JS:8D2	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI19 (1E3-1E4)	BP2:6B3	✓	✓
ARRANQUE 87B DESDE 50BF	BI20 (1E2-1E1)	BP2:6B3	✓	✓

✓ Salidas Binarias.

Se validó las entradas binarias simulando cada una de ellas y probándolas efectivamente.

DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BLOCK DE PRUEBA	BORNE DE CONEXION	ACCION	
				SIMULADA	EFFECTIVA
DISPARO L1 BOB 1	K1 (5C3 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X012:2	✓	✓
DISPARO L1 BOB2	K1 (6C3 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X012:6	✓	✓
DISPARO L2 BOB 1	K2 (5C2 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X012:3	✓	✓
DISPARO L2 BOB 2	K2 (6C2 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X012:7	✓	✓
DISPARO L3 BOB 1	K3 (5C1 - 5C4)	BP1 (5B1-5B2)	X012:4	✓	✓
DISPARO L3 BOB 2	K3 (6C1 - 6C4)	BP1 (5B3-5B4)	X012:8	✓	✓
ACTUACION 86B-J3	K4 (6D4-6D3)	BP2 (10A-10B)	RXMD1:11	✓	✓
RESERVA	K5 (5D3-5D4)	---	---	✓	✓
RESERVA	M1 (7D1-7D2)	---	---	✓	✓

Protección falla interruptor (50BF-Siemens_7VK6101).

✓ Entradas Binarias.

VERIFICACIÓN DE ENTRADAS BINARIAS PROTECCION 50BF					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	ENTRADA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION		
			SIMULADA	EFFECTIVA	
ABIERTO 52-JR	BI1 (F5-F10)	X021:1	✓	✓	
CERRADO 52-JR	BI2 (F6-F10)	X021:2	✓	✓	
RESERVA	BI3 (F7-F10)	X021:3	✓	✓	
52JS FALLADO	BI4 (F8-F10)	27CC-J52:12	✓	✓	
FALLA 50BF/JS	BI5 (F9-F10)	50BF/JS: F3	✓	✓	
RESERVA	BI6 (R9-R10)	---	✓	✓	
ARRANQUE DESDE 87B Y OTROS PAÑOS	BI7 (R11-R12) Y BP1: 6A3	X021:5	✓	✓	

✓ Salidas Binarias.

Se detecta que no tiene Re – Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el interruptor, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.

VERIFICACIÓN DE SALIDAS BINARIAS PROTECCION 50BF					
DESCRIPCION DE LA PRUEBA	SALIDA BINARIA	BORNE DE CONEXION	ACCION		
			SIMULADA	EFFECTIVA	
RETRIP BOBINA 1 L1	K1	BPT (3-4)	NA	NA	
RETRIP BOBINA 1 L2	K3	BPT (3-4)	NA	NA	
RETRIP BOBINA 1 L3	K5	BPT (3-4)	NA	NA	
50BF-E2 HACIA 87B	DEFINIR	DEFINIR	NA	NA	

6.2.12.4 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS 87B

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes, tiempos de operación y curva característica.

✓ **Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fases.**

PRUEBAS DE MEDIDA DE LA UNIDAD DE BAHIA 87B				
INYECCION	CORRIENTE 10% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL 87B (A/SEC)	CORRIENTE DE DESBALANCE (A/SEC) <i>Ver nota.</i>	RESULTADO
FASES L1-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	396 A / 1 A	✓
FASES L2-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	237 A / 0,6 A	✓
FASES L3-N	39 A / 0,1 A	396 A / 1 A	78 A / 0,2 A	✓
REGISTRO				✓

Nota: Las corrientes de desbalance se deben inyectar a Fase L1-N 100%, Fase L2-N al 60%, Fase L3-N al 20%

✓ **Pruebas de Arranque Función 87B.**

Bus Zone	Check Zone	
Settings:		
No.	Settings	Value
6101	Stabilizing factor - BZ	0.60
6102	Diff-current threshold - BZ	1.00 I / Ino

PRUEBAS DE PICKUP 87B- UNIDAD DE BAHIA				
INYECCION	PICKUP TEORICO	PICKUP OPREACION MEDIDO	METODO DE PRUEBA	RESULTADO
FASES L1- L2	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L3	2 (A)	2,00 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1- L2- L3	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L1-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L2-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓
FASES L3-N	2 (A)	2,05 (A)	RAMPING 0 (A) A 3 (A)	✓

Tabla de acuerdo a documento:77SC-PP-02

Nota: pickup referente al devanado en prueba, para este caso 400/1

✓ **Prueba Tiempos de Operación.**

PRUEBAS FUNCIÓN DIFERENCIAL DE BARRA –TIEMPOS DE OPERACIÓN			
PARAMETRO	VALOR TEORICO	VALOR MEDIDO	RESULTADO
L1-E	Sin Disparo	0,026	✓
L2-E	0,03 S	0,024	✓
L3-E	0,03 S	0,030	✓
L1-L2	0,03 S	0,025	✓
L2-L3	0,03 S	0,025	✓
L1-L2-L3	0,03 S	0,024	✓

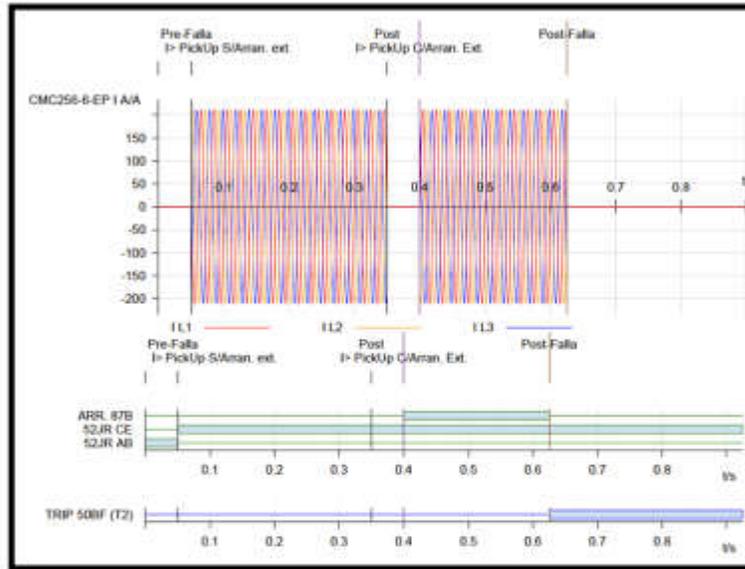
6.2.12.5 PRUEBAS DE INYECCIÓN SECUNDARIA PARA LA FUNCIÓN 50BF

Se validó inyectando valores de corriente con la máquina de pruebas ómicron modelo CMC-356 en cada fase así se chequeo la relación de devanado, la correspondencia de fase, los ajustes de corrientes y tiempos de operación.

✓ **Prueba Señales Análogas y Correspondencia de Fase.**

PRUEBAS DE MEDIDAS ANÁLOGAS PROTECCIÓN FALLA INTERRUPTOR																			
	CORRIENTE 100% DEL NOMINAL (A)-SEC - (A)-PRIM)	CORRIENTE DE DESBALANCE ((A)-SEC - (A)-PRIM) F1:100%;F2: 80%; F3: 60%.	RESULTADO																
FASE L1-N	1(A)/100 (A)	1(A)/100 (A)	✓																
FASE L2-N	1(A)/100 (A)	0.90(A)/90 (A)	✓																
FASE L3-N	1(A)/100 (A)	0.80(A)/80 (A)	✓																
REGISTRO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Measured value</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ia</td> <td>100 A</td> </tr> <tr> <td>Ib</td> <td>100 A</td> </tr> <tr> <td>Ic</td> <td>100 A</td> </tr> </tbody> </table>	Measured value	Value	Ia	100 A	Ib	100 A	Ic	100 A	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Measured value</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ia</td> <td>100 A</td> </tr> <tr> <td>Ib</td> <td>90 A</td> </tr> <tr> <td>Ic</td> <td>80 A</td> </tr> </tbody> </table>	Measured value	Value	Ia	100 A	Ib	90 A	Ic	80 A	✓
Measured value	Value																		
Ia	100 A																		
Ib	100 A																		
Ic	100 A																		
Measured value	Value																		
Ia	100 A																		
Ib	90 A																		
Ic	80 A																		

✓ Prueba Tiempos de Actuación Etapa 1 y 2.



OPERACIÓN FUNCION 50BF				
DESCRIPCION	CORRIENTE INYECTADA NOMINAL	CORRIENTE MEDIDA EN EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN (T1)	TIEMPO DE OPERACIÓN (T2)
L1E	0,375 A	150 A	---	0,222 (s)
L2E	0,375 A	150 A	---	0,225 (s)
L3E	0,375 A	150 A	---	0,225 (s)
L1L2	0,375 A	150 A	---	0,221 (s)
L1L2L3	0,375 A	150 A	---	0,224 (s)

6.2.12.6 PRUEBAS DE DISPARO EFECTIVO POR LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS Y LA FUNCIÓN 50BF.

Pruebas Efectivas Diferencial de Barras (87B):

- ✓ Se validó el bloqueo físico de los disparos de la diferencial de barras colocando el block de pruebas en modo TEST.
- ✓ Se validó el disparo bobina 1 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 2 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JR.

- ✓ Se validó el disparo bobina 2 por función 87B colocando en posición OFF el ITM del disparo de bobina 1 dando como consecuencia la apertura de interruptor 52JR.
- ✓ Se validó la operación del Maestro de Barra 86B verificando la activación de la señalización del 86B.
- ✓ Se validó el bloqueo al cierre del interruptor por Maestro de Barra 86B Operado, dando una orden de cierre al interruptor y verificando que este no cierra.
- ✓ Se validó el arranque a la protección 50BF por operación de la diferencial de barras, viendo la indicación de la recepción del arranque 50BF desde la protección diferencial de barras 87B.

Pruebas Efectivas Falla Interruptor (50BF-Siemens_7VK6101).

- ✓ Se detecta que no tiene Re – Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el interruptor, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.
- ✓ Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los disparos por función y los Re - Disparo para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación.
- ✓ Se validó el disparo directo transferido al extremo remoto, visualizando los eventos de la protección y dando como consecuencia el disparo del interruptor del extremo remoto.

7 ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Subestación Puerto Montt					
Paño	Instalación	Propietario	Equipo	Hallazgos	Requerimiento
J1	Rahue 1	Transec	TT.CC	Se detecta que los bornes de la caja de reagrupamiento se encuentran montados en posición de seccionamiento contraria, el borne cierra el circuito de corriente hacia arriba, y debería cerrar hacia abajo para evitar pérdida de una medida de corriente por la vibración del equipo, lo que puede provocar un funcionamiento indeseado para el sistema de protecciones.	Se requiere invertir las borneras de corrientes Se requiere sellar la caja y realizar tratamiento de pintura anticorrosivo.
J1	Rahue 1	Transec	Diferencial de Barra	Se detecta la salida binaria K5 (5D3-5D4) correspondiente al plano número PL. C106-54e-109L25 lo cual se identifica como emisión del disparo directo transferido (TDD) se encuentra configurada pero mal cableada, ya que se registra una emisión de TDD en la protección, pero no es activada por la salida binaria correspondiente por ingeniería, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere revisar el cableado y normalizar la señal.
J1	Rahue 1	Transec	50BF - Sistema 1	Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere implementar Disparo Directo Transferido.
J1	Rahue 1	Transec	50BF - Sistema 2	Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere implementar Disparo Directo Transferido.

Subestación Puerto Montt					
Paño	Instalación	Propietario	Equipo	Hallazgos	Requerimiento
J2	Rahue 2	Transelec	Diferencial de Barra	Envió de arranque 50BF Salida Binaria M1 (7d1-7d2) PL.C106-54e-109L49 de la protección diferencial de barras, no son recepcionadas por las protecciones de distancia del sistema 1 y 2, en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto, esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere revisar la configuración y el cableado del equipo y normalizar la señal.
J2	Rahue 2	Transelec	50BF - Sistema 1	Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere implementar Disparo Directo Transferido.
J2	Rahue 2	Transelec	50BF - Sistema 2	Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere implementar Disparo Directo Transferido.

Subestación Puerto Montt					
Paño	Instalación	Propietario	Equipo	Hallazgos	Requerimiento
J3	Canutillar 1	Transelect	Diferencial de Barra	Se detecta que el envío de arranque 50BF PL. C106-54e-109L77 de la protección diferencial de barras, no son recepcionadas por las protecciones de distancia del sistema 1 y 2, en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto, esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere revisar la configuración y el cableado del equipo y normalizar la señal.
				Se detecta que la salida binaria K5(5D3-5D4) PL. C106-54e-109L82 que corresponde a la "Emisión de TDD" no se encuentra configurada, por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere incorporar a la configuración la emisión de disparo directo transferido (TDD).
J3	Canutillar 1	Transelect	50BF Sistema 1	Se detecta que no tiene Re - Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el mismo. Esto difiere de la filosofía del resto de la subestación ya que se encuentra incompleto el esquema de falla interruptor (50BF).	Se requiere incorporar el re – disparo por bobina 1 y bobina 2, en cableado y configuración.
				Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere incorporar a la configuración la emisión de disparo directo transferido (TDD).

Subestación Puerto Montt					
Paño	Instalación	Propietario	Equipo	Hallazgos	Requerimiento
J3	Canutillar 1	Transec	50BF Sistema 2	Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere incorporar a la configuración y a la ingeniería la emisión de disparo directo transferido (TDD).
				Se detecta que no tiene implementado la emisión del arranque 50BF, recepcionando el arranque en el 50BF del acoplador JR.	Se requiere incorporar el envío de arranque 50BF a la protección falla interruptor (50BF) de paño JR.
J4	Canutillar 2	Transec	Diferencial de Barra	Se detecta que no tiene implementado por configuración e ingeniería el disparo directo transferido (TDD), por lo tanto, corre el riesgo que en una operación por 50BF no envíe un disparo directo al extremo remoto, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere incorporar a la configuración y a la ingeniería la emisión de disparo directo transferido (TDD).
J4	Canutillar 2	Transec	50BF Sistema 1	Se detecta que esta protección no tiene implementada tanto en configuración e ingeniería la función falla interruptor (50BF), en esta situación al producirse una falla en el interruptor del paño, este no daría apertura, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.	Se requiere incorporar en configuración e ingeniería la función falla interruptor (50BF).
J4	Canutillar 2	Transec	50BF Sistema 2	Se detecta que no tiene implementado la emisión del arranque 50BF, recepcionando el arranque en el 50BF del acoplador JR, en el esquema de transferencia intermedio y transferido.	Se requiere incorporar el envío de arranque 50BF a la protección falla interruptor (50BF) de paño JR.

Subestación Puerto Montt					
Paño	Instalación	Propietario	Equipo	Hallazgos	Requerimiento
JT4A	CER Barra 1	Transelec	TT.CC	Se detecta bornes de la caja de reagrupamiento de los corrientes sulfatados en consecuencia de eso un borne se encuentra rodado debido al mal estado del material, esto puede causar fallas indeseadas.	Se requiere sellar la caja y realizar tratamiento anticorrosivo a la caja de reagrupamiento, además realizar cambios de borneras afectadas por la humedad.
JT4B	CER Barra 2	Transelec	TT.CC	Se detecta bornes de la caja de reagrupamiento de los corrientes sulfatados, esto puede causar fallas indeseadas	Se requiere sellar la caja y realizar tratamiento anticorrosivo a la caja de reagrupamiento, además realizar cambios de borneras afectadas por la humedad.
JT4B	CER Barra 2	Transelec	Diferencial de Barra	Se Detecta que él envió de arranque 50BF protección diferencial de barras, no son recepcionadas por las protecciones Falla Interruptor, en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto, esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere revisar la configuración y el cableado del equipo y normalizar la señal.
J5	Melipulli Barra 1	STS	Diferencial de Barra	Sin Hallazgo	Sin Requerimientos
J5	Melipulli Barra 1	STS	50BF-Sistema 1	Se detecta que no tiene Re - Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el mismo. Esto difiere de la filosofía del resto de la subestación	Se requiere incorporar el re – disparo por bobina 1 y bobina 2, en configuración.

Subestación Puerto Montt					
Paño	Instalación	Propietario	Equipo	Hallazgos	Requerimiento
J6	Melipulli Barra 2	STS	Diferencial de Barra	Se detecta que la señalización de Manual Close BI14 (4E4-3E4) no se refleja en la unidad de bahía a realizar un cierre del interruptor 52J6 desde la subestación de STS, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación y no es recomendable ya que el debería actuar el Manual Close desde el equipo.	Se requiere normalizar esa señalización.
J6	Melipulli Barra 2	STS	50BF	Se detecta que no tiene Re - Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el mismo. Esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.	Se requiere incorporar el re – disparo por bobina 1 y bobina 2, en configuración.
				Se detecta que él envió de arranque 50BF protección diferencial de barras, no son recepcionadas por las protecciones Falla Interruptor, en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto, esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS).	Se requiere incorporar el arranque 50BF que viene desde la protección diferencial de barra (87B).
JZ1	Reactor 1	Transelec	Diferencial de Barra	Se detecta que no emite arranque a la protección 50BF del reactor Z1, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación, por lo cual no es recomendable.	Se requiere incorporar el envío de arranque 50BF a la protección falla interruptor (50BF) de paño JZ1.
JZ1	Reactor 1	Transelec	50BF-Sistema 1	Se validó el disparo Barrido de barra (T2), inhibiendo los TRIP por función y los Re-Disparos para poder dar activación al T2, visualizando en los eventos y tomando los tiempos de operación, este disparo no es direccionado directamente a la protección de barra, pasa por un relé Auxiliar (AJ) que se encuentra en el bastidor X27 de relés Auxiliares. Dando como resultado el disparo directo al interruptor 52JZ1.	Se requiere implementar un disparo directo hacia el interrupto.
				Se detecta que no tiene Re - Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el mismo. Esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.	Se requiere incorporar el re – disparo por bobina 1 y bobina 2, en configuración.

Subestación Puerto Montt					
Paño	Instalación	Propietario	Equipo	Hallazgos	Requerimiento
JZ1	Reactor 1	Transelec	50BF-Sistema 2	Se detecta que esta protección no tiene implementado el 50BF, por configuración e Ingeniería, este estado impedirá dar apertura a la barra con una falla en el interruptor asociado al paño, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.	Se Requiere implementar la función 50BF.
JZ2	Reactor 2	Transelec	Diferencial de Barra	Se detecta que el envío de arranque 50BF Salida Binaria M1 (7d1-7d2) y K4 (6D2-6D1) de la protección diferencial de barras, no son recepcionadas por la protección falla interruptor (50BF), en caso de una falla en la barra o recepción de un disparo remoto en esta condición impediría el arranque y la actuación de la función falla interruptor (50BF), esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS)	Se requiere revisar la configuración y el cableado del equipo y normalizar la señal.
JZ2	Reactor 2	Transelec	50BF-Sistema 1	Se detecta que la no es recepcionando el arranque 50BF proveniente de la protección diferencial de barras, en este escenario en caso de ver una falla en la barra esta protección no recepcionará el arranque 50BF.	Se requiere incorporar el arranque 50BF que viene desde la protección diferencial de barra (87B)
				Se detecta que no tiene Re – Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el mismo. Esta condición difiere del resto de la subestación.	Se requiere incorporar el re – disparo por bobina 1 y bobina 2, en configuración.
JZ2	Reactor 2	Transelec	50BF-Sistema 2	Se detecta que esta protección no tiene implementado el 50BF, por configuración e Ingeniería, este estado impedirá dar apertura a la barra con una falla en el interruptor asociado al paño, esto no cumple con las exigencias de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.	Se Requiere implementar la función 50BF.
JS	Seccionador	Transelec	TT.CC	Se detecta, bornes seccionable sulfatos por la humedad, y también se encontró un borne quebrado, esto puede producir fallas indeseadas.	Se requiere sellar la caja y realizar tratamiento anticorrosivo a la caja de reagrupamiento, además realizar cambios de borneras afectadas por la humedad.

Subestación Puerto Montt					
Paño	Instalación	Propietario	Equipo	Hallazgos	Requerimiento
JS	Seccionador	Transec	Diferencial de Barra	Reposición del estado del interruptor a cerrado no exitosa, con el ITM de alimentación de bobina 2, esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.	Se requiere revisar el cableado y normalizar la señal.
JR	Acoplador	Transec	TT.CC	Se detecta que el núcleo de la diferencial de barra está situado en el núcleo 3 y no en el 2 como está proyectado.	Se requiere actualizar el plano o normalizar el núcleo que se está usando.
				Se detecta que los bornes de la caja de reagrupamiento se encuentran sulfatado, esto puede causar alguna operación errónea y no se requiere que se conserve así.	Se requiere sellar la caja y realizar tratamiento anticorrosivo a la caja de reagrupamiento, además realizar cambios de borneras afectadas por la humedad.
JR	Acoplador	Transec	50BF	Se detecta que no tiene Re - Disparo configurados, esto impide dar una segunda oportunidad para abrir el interruptor en caso de una falla en el mismo. Esto difiere de la filosofía del resto de la subestación.	Se requiere incorporar el re – disparo por bobina 1 y bobina 2, en configuración.

8 ANEXOS

8.1 ANEXO 1, INFORME DE PRUEBAS PAÑO J1 RAHUE C1.

8.2 ANEXO 2, INFORME DE PRUEBAS PAÑO J2 RAHUE C2.

8.3 ANEXO 3, INFORME DE PRUEBAS PAÑO J3 CANUTILLAR C1.

8.4 ANEXO 4, INFORME DE PRUEBAS PAÑO J4 CANUTILLAR C2.

8.5 ANEXO 5, INFORME DE PRUEBAS PAÑO JT4A CER BARRA 1.

8.6 ANEXO 6, INFORME DE PRUEBAS PAÑO JT4B CER BARRA 2.

8.7 ANEXO 7, INFORME DE PRUEBAS PAÑO J5 MELIPULLI BARRA N°1.

8.8 ANEXO 8, INFORME DE PRUEBAS PAÑO J6 MELIPULLI BARRA N°2.

8.9 ANEXO 9, INFORME DE PRUEBA PAÑO JZ1 REACTOR N°1.

8.10 ANEXO 10, INFORME DE PRUEBAS PAÑO JZ2 REACTOR N°2.

8.11 ANEXO 11, INFORME DE PRUEBAS PAÑO JS SECCIONADOR.

8.12 ANEXO 12, INFORME DE PRUEBAS PAÑO JR ACOPLADOR.