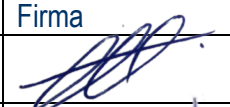
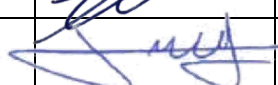


INFORME

OPERACIÓN FUNCIÓN 87B 154KV BARRA 2 EL 02 DE AGOSTO 2024 S/E PUNTA DE CORTES

REVISIÓN A.

Agosto – 2024.

SIDELEC	Nombre	Firma	Fecha
PREPARÓ	Daniel Valdivia V,		15-08-2024
REVISÓ	Fernando Villarroel V.		15-08-2024

1. INTRODUCCIÓN:

El viernes 02 de agosto a las 02:24:50 horas, se produce la operación de la función BUS 3OP de la protección GE B90 de la barra N°2 de 154kV de subestación Punta de Cortés.

2. AJUSTES DE 87B BARRA N°2 154kV.

La diferencial de barra N°2 de Punta de Cortes tiene un relé GE-B90 exclusivo para la punción 87B, la cual contempla los paños A3, A6, A9 y A15.

Ajustes propuestos ECAP G11-APC-220-CO-ACS-0014-CN “Ampliación Subestación Punta de Cortés rev H.

S/E PUNTA DE CORTÉS PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRA N° 1 y N° 2		
TTCC (Paño A1)	87B1	600/1
TTCC (Paño A4)		600/1
TTCC (Paño A8)		600/1
TTCC (Paño A11)		600/1
TTCC (Paño A14)		600/1
TTCC (Paño A3)	87B2	600/1
TTCC (Paño A6)		600/1
TTCC (Paño A9)		600/1
TTCC (Paño A12)		600/1
TTCC (Paño A15)		600/1
Relé		GE B90
BUS ZONE 1 DIFFERENTIAL		SETTING
Function		Enabled
Pickup		1.200 pu
Low Slope		50 %
Low Bpnt		3.00 pu
High Slope		50 %
High Bpnt		3.00 pu
High Set		10.00 pu
Seal-In		0.400 s
Supervision		ON
Trip		*
Block		**
Target		Latched
Event		Enabled

Tabla N°92: Ajustes de la característica diferencial de barra 87B

3. ANÁLISIS DEL EVENTO.

En registro de eventos con fecha 02 de agosto del 2024 a las 02:24:50.948256 se puede apreciar lo siguiente:

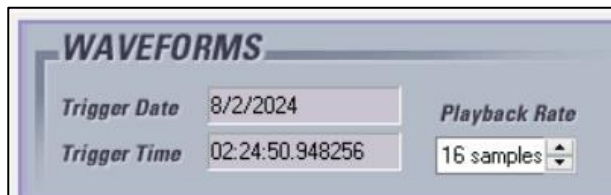


Imagen 1: Fecha y hora del evento de GE B90 BARRA N°2.

Se observa en evento 17801 la desactivación del elemento P A6 CON B2 off (DI8), lo cual saca de la zona el paño B6 de BUS 3 de la diferencial de barra. A activación del elemento BUS 3 OP se produce 2,495 milisegundos después en el evento 17803.

Event Number	Date/Time	
17839	Aug 02 2024 02:24:50.993176	P A15 CON B2 Off (DI11)
17838	Aug 02 2024 02:24:50.993176	52A15 AB CON On (DI6)
17837	Aug 02 2024 02:24:50.993176	87B+BF_AD_A3 Off (DO5)
17836	Aug 02 2024 02:24:50.993176	52A3 ARRANQUE BF Off (CO7)
17835	Aug 02 2024 02:24:50.993176	87B+50BFADY2 52A3 F3 Off (CO6)
17834	Aug 02 2024 02:24:50.993176	87B+50BFADY2 52A3 F2 Off (CO5)
17833	Aug 02 2024 02:24:50.993176	87B+50BFADY2 52A3 F1 Off (CO4)
17832	Aug 02 2024 02:24:50.993176	87B+50BFADY1 52A3 F3 Off (CO3)
17831	Aug 02 2024 02:24:50.993176	87B+50BFADY1 52A3 F2 Off (CO2)
17830	Aug 02 2024 02:24:50.993176	87B+50BFADY1 52A3 F1 Off (CO1)
17829	Aug 02 2024 02:24:50.993176	FFP_52A12_ON On (VO63)
17828	Aug 02 2024 02:24:50.993176	FFP_52A9_ON On (VO62)
17827	Aug 02 2024 02:24:50.993176	FFP_52A3_ON On (VO60)
17826	Aug 02 2024 02:24:50.993176	TRIP_87+50BF_ADY_A3 Off (VO3)
17825	Aug 02 2024 02:24:50.990792	P A12 CON B2 Off (DI10)
17824	Aug 02 2024 02:24:50.990792	P A9 CON B2 Off (DI9)
17823	Aug 02 2024 02:24:50.990792	P A3 CON B2 Off (DI7)
17822	Aug 02 2024 02:24:50.990792	52A12 AB CON On (DI5)
17821	Aug 02 2024 02:24:50.990792	52A9 AB CONS On (DI4)
17820	Aug 02 2024 02:24:50.990792	52A3 AB CONS On (DI2)
17819	Aug 02 2024 02:24:50.953247	TRIG_OSC Off (VO57)
17818	Aug 02 2024 02:24:50.950870	87B+BF_AD_A3 On (DO5)
17817	Aug 02 2024 02:24:50.950870	52A3 ARRANQUE BF Closed (CO7)
17816	Aug 02 2024 02:24:50.950870	87B+50BFADY2 52A3 F3 Closed (CO6)
17815	Aug 02 2024 02:24:50.950870	87B+50BFADY2 52A3 F2 Closed (CO5)
17814	Aug 02 2024 02:24:50.950870	87B+50BFADY2 52A3 F1 Closed (CO4)
17813	Aug 02 2024 02:24:50.950870	87B+50BFADY1 52A3 F3 Closed (CO3)
17812	Aug 02 2024 02:24:50.950870	87B+50BFADY1 52A3 F2 Closed (CO2)
17811	Aug 02 2024 02:24:50.950870	87B+50BFADY1 52A3 F1 Closed (CO1)
17810	Aug 02 2024 02:24:50.950870	TRIP_87+50BF_ADY_A3 On (VO3)
17809	Aug 02 2024 02:24:50.950870	BUS 3 BIASED DPO
17808	Aug 02 2024 02:24:50.948258	TRIP 87B On (DO1)
17807	Aug 02 2024 02:24:50.948258	OSCILLOGRAPHY TRIG'D
17806	Aug 02 2024 02:24:50.948258	FFP_52A6_ON On (VO61)
17805	Aug 02 2024 02:24:50.948258	TRIG_OSC On (VO57)
17804	Aug 02 2024 02:24:50.948258	TRIP_87B On (VO54)
17803	Aug 02 2024 02:24:50.948258	BUS 3 OP
17802	Aug 02 2024 02:24:50.948258	BUS 3 BIASED PKP
17801	Aug 02 2024 02:24:50.945763	P A6 CON B2 Off (DI8)
17800	Aug 02 2024 02:24:50.945763	52A6 AB CONS On (DI3)
17799	Jul 14 2024 18:15:59.675266	MANDO_CE_52A9 Off (VO14)

Imagen 2: Registro de eventos GE-B90 Barra N°2.

Desde la oscilografía se puede apreciar que la operación del elemento diferencial (TRIP 87B) se produce con una magnitud de 921[A] diferenciales y 1361 [A] de corriente de restricción.

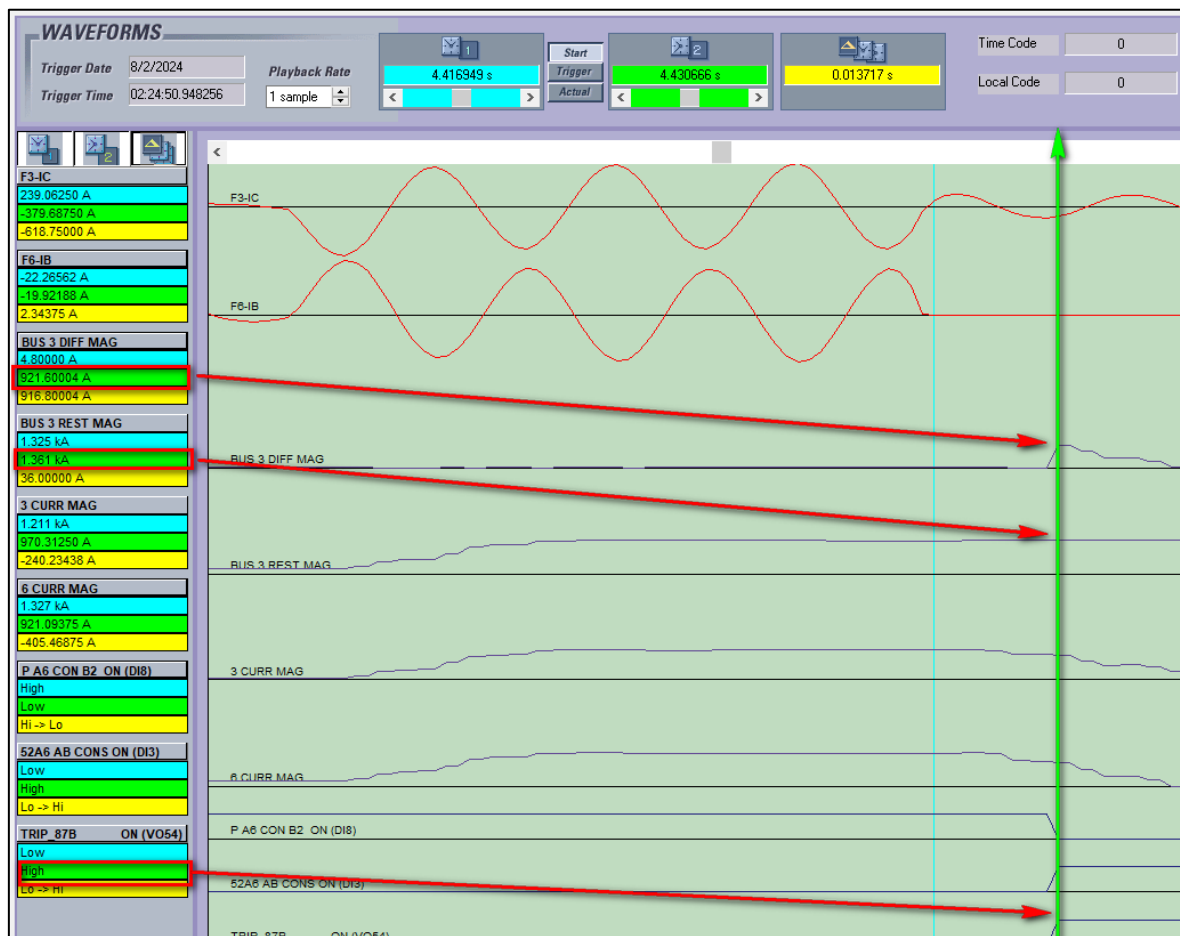


Imagen 3: Registros de oscilográfico de operación de 87B en GE-B90 barra N°2.

4. CHEQUEO DE OPERACIÓN 87B DE ACUERDO CON AJUSTES EXISTENTES.

De acuerdo con las magnitudes de corrientes diferencial y restricción, se puede ver que el punto de operación se posiciona en la zona de operación de la curva diferencial ajustada.

Corriente Diferencial	0.921kA ($921/600=1.535$ pu)
Corriente restricción	1.361kA ($1361/600=2.26$ pu)

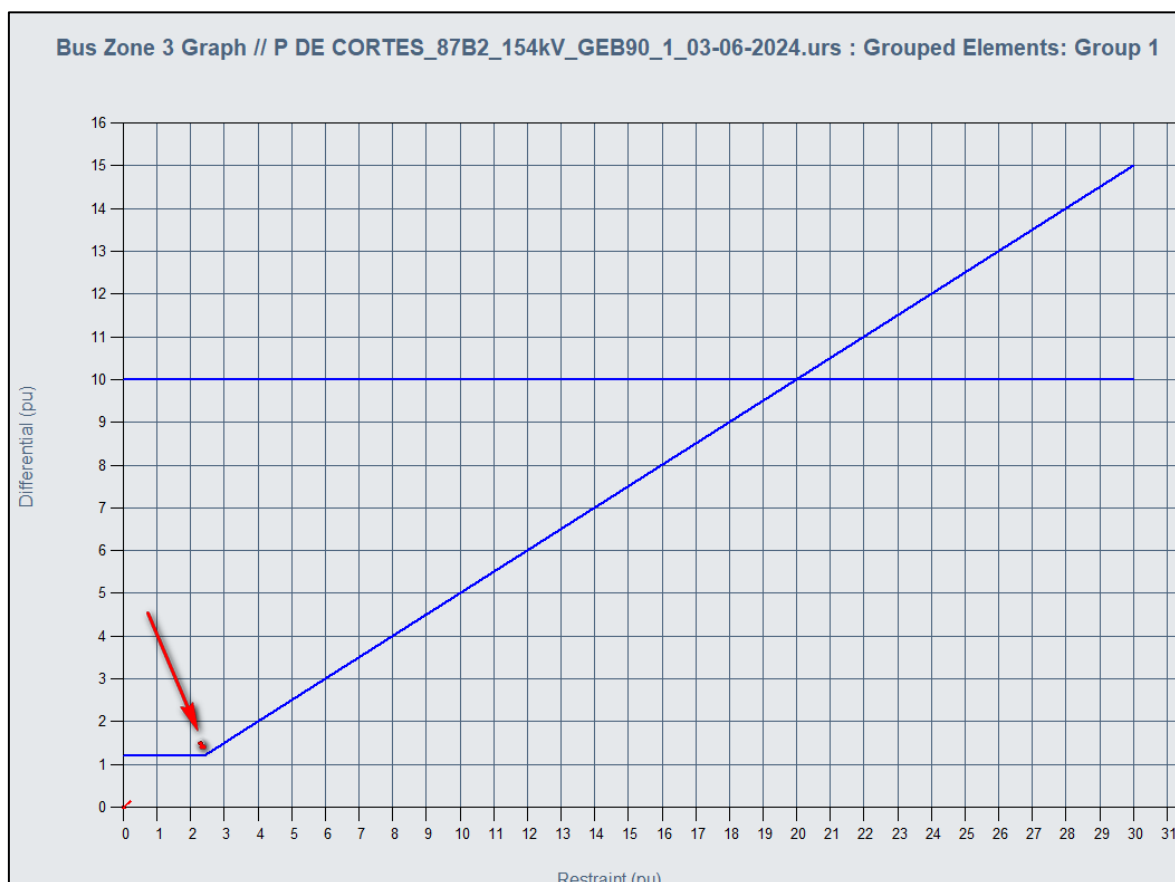


Imagen 4: Grafica de curva diferencial y punto de corriente diferencia y restricción.

5. CAUSA DE LA ACTIVACIÓN DE PROTECCIÓN 87B.

Según lo revisado en los puntos 3 y 4 de este informe la protección actuó correctamente de acuerdo a los ajustes con los cuales está parametrizada. Sin embargo, debido a una falla externa a la barra, ésta no debe operar, a continuación, se entregan los antecedentes de ajustes que provocaron la apertura y las medidas correctivas que se deben implementar.

PARAMETER	BUS ZONE 1	BUS ZONE 2	BUS ZONE 3
Bus Zone CT A	F1	F2	F3
Bus Zone Direction A	IN	IN	IN
Bus Zone Status A	P A3 CON B2 On (DI7)	P A3 CON B2 On (DI7)	P A3 CON B2 On (DI7)
Bus Zone CT B	F4	F5	F6
Bus Zone Direction B	IN	IN	IN
Bus Zone Status B	P A6 CON B2 On (DI8)	P A6 CON B2 On (DI8)	P A6 CON B2 On (DI8)
Bus Zone CT C	F7	F8	L1
Bus Zone Direction C	IN	IN	IN
Bus Zone Status C	P A9 CON B2 On (DI9)	P A9 CON B2 On (DI9)	P A9 CON B2 On (DI9)
Bus Zone CT D	L2	L3	L4
Bus Zone Direction D	IN	IN	IN
Bus Zone Status D	P A12 CON B2 On (DI10)	P A12 CON B2 On (DI10)	P A12 CON B2 On (DI10)
Bus Zone CT E	L5	L6	L7
Bus Zone Direction E	IN	IN	IN
Bus Zone Status E	P A15 CON B2 On (DI11)	P A15 CON B2 On (DI11)	P A15 CON B2 On (DI11)

Imagen 5: Ajustes de BUS zona 3 que corresponde a la fase 3 de los paños A3, A6, A9, A12 y A15.

En imagen 5 se destaca la zona 3 la cual registró activación y operación de la protección, en amarillo se muestra que es parte de la zona el módulo F6 que corresponde a la fase 3 del paño A6 y la señal digital P A6 CON B2 on (DI8) que incorpora el paño A6 en el cálculo diferencial de la zona 3.

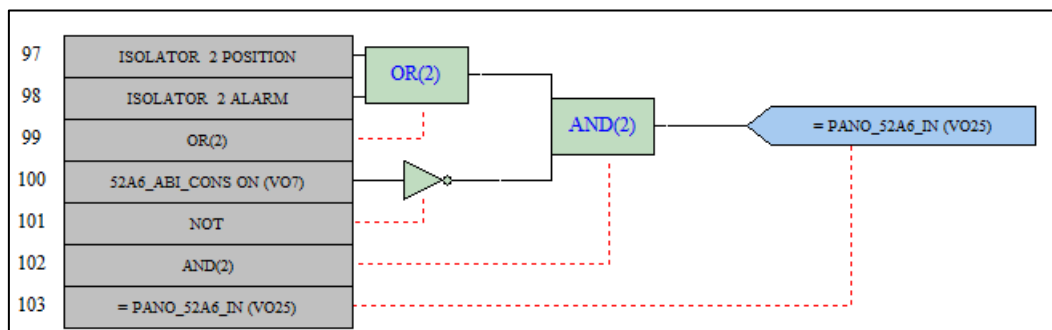
El elemento P A6 CON B2 on (DI8) recibe el estado desde la protección 87B2_2 (Device 2) en Direct Input 8.

Direct Input 8 Name	P A6 CON B2
Direct Input 8 Device ID	2
Direct Input 8 Bit Number	8
Direct Input 8 Default	Off
Direct Input 8 Events	Enabled

La protección 87B2_2 (Device 2) envía al a la protección 87B2_1(Device 1) desde la Direct Output 8, con la activación de la Virtual Output 25 (PANO_52A6_IN On (VO25)).

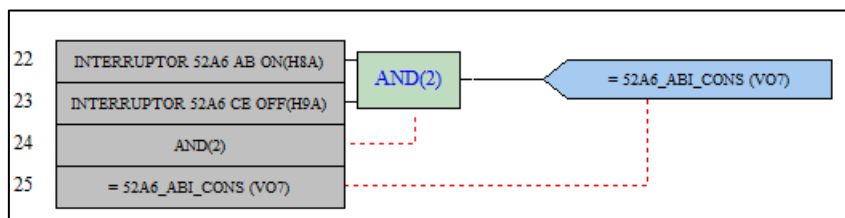
Direct Output 8 Name	P A6 CON B2
Direct Output 8 Operand	PANO_52A6_IN On (VO25)
Direct Output 8 Events	Enabled

La activación de la Virtual Output 25 (PANO_52A6_IN On (VO25)), se produce cuando la posición del desconector 2 (89A6-1) está en ON (1) y el 52A6 se encuentra cerrado.



ISOLATOR 2
Enabled
DESCONNECT 89A6-1 AB On(H10a)
DESCONNECT 89A6-1 CE On(H11a)
30.00 s
OFF
Disabled
Enabled

Función Virtual Output 7 (VO7), indica cuando el estado del interruptor 52A6 se encuentra abierto.



Expuesto todo lo anterior, la protección incorpora el paño A6 en el cálculo diferencial, cuando está el seccionador 89A6-1 cerrado y el interruptor 52A6 Cerrado.

Según el manual del equipo la conexión confiable al BUS diferencial se debe realizar con el estado del seccionador.

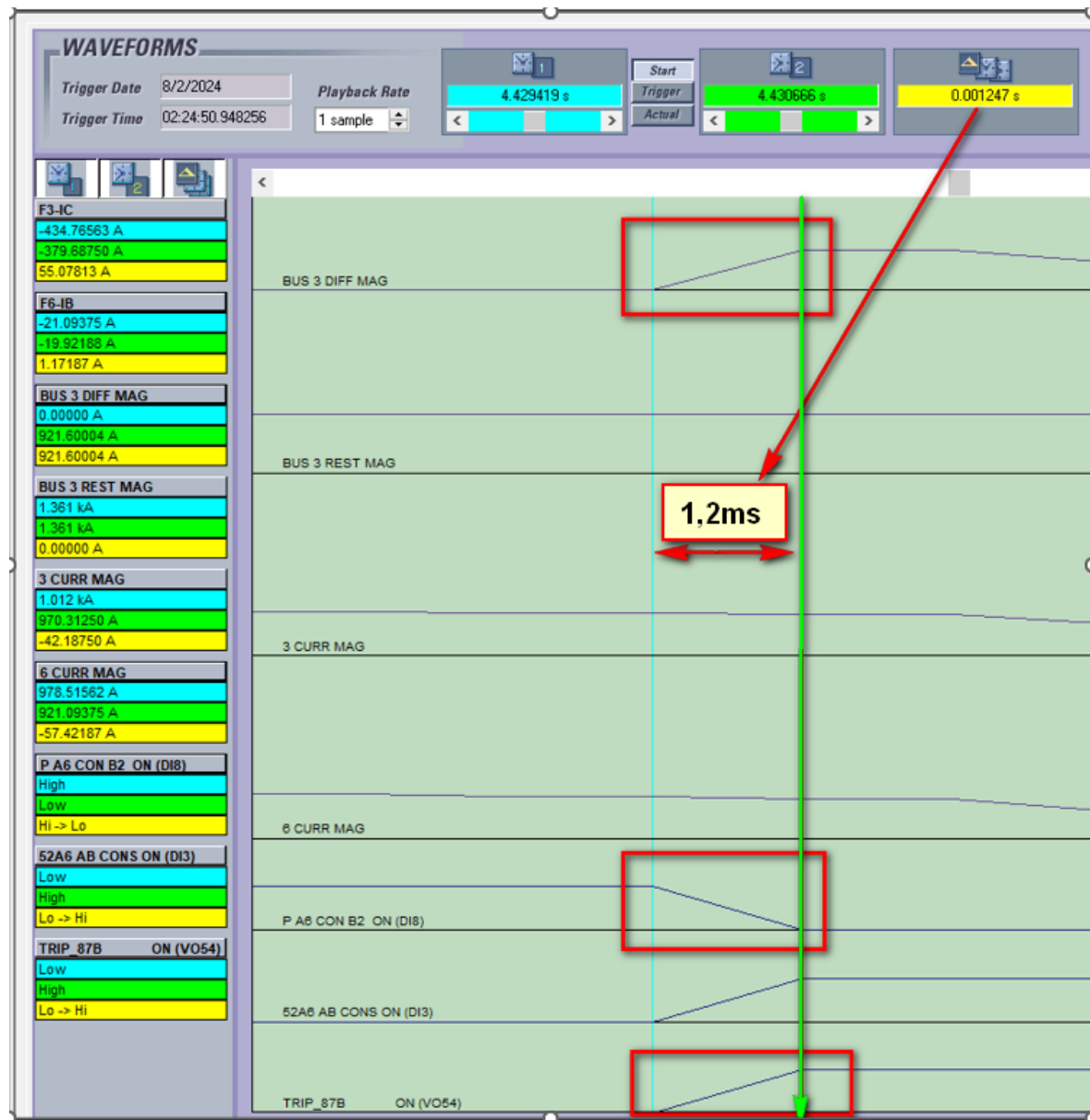
SYSTEM SETUP

CHAPTER 5: SETTINGS

BUS 1A STATUS — This setting dynamically defines a connection status of a given feeder with respect to the differential zone (dynamic bus replica). If a given feeder is connected to the zone and its current included into differential calculations, the FlexLogic operand used for this setting is "On." If the current is excluded, the FlexLogic operand is "Off." Typically, this setting is an appropriately filtered position of an isolator, a breaker, or a tie-breaker.

In the case of an isolator connecting a feeder to a given section of a bus, the isolator monitoring feature produces a reliable isolator position operand (ISOLATOR 1 POSITION). Typically, the isolator monitoring feature is enabled in the fourth B90 IED and the ISOLATOR 1 POSITION status operand must be sent over direct input/output communications before it can be configured as a BUS ZONE 1A(X) STATUS setting.

En oscilografía se destaca que cuando se desactiva el elemento P A6 CON B2 on (DI8) sube inmediatamente la magnitud diferencial provocando la activación de los elementos BUS 3 OP y TRIP_87B, lo cual confirma que, al cambiar el estado del interruptor, sacó de la zona de cálculo diferencial el paño A6, provocando la actuación de la protección.



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De acuerdo con todos los puntos analizados se concluye y recomienda lo siguiente:

La protección diferencial operó erróneamente debido al ajuste BUS zone status que se encuentra asociado al estado del interruptor y no al desconector de los paños como recomienda la protección es su manual. Al estar asociado el estado del interruptor y éste abrir por falla, se desactivó el paño A6 del cálculo diferencial operando la función 87B.

Se recomienda:

Cambiar la configuración de Bus zone status a la posición de los desconectores, esto se debe realizar y verificar en todos los paños asociado a la función diferencial de la barra 2.

Verificar la incorporación al cálculo diferencial con el estado de los seccionadores.