

# Manual de Procedimiento para la Automatización de Celda Ringmaster CN2 y Relé VIP410

**Autores:** Monroy Acosta Jose Ivan, P. Valentín Nieva  
**Área:** Departamento de Electromecánica  
**Fecha:** 13 de Octubre del 2025

<b>Introducción:</b> .....	1
<b>Celda de maniobras de Media tensión Ringmaster CN2.....</b>	2
<b>Maniobras.....</b>	3
<b>Relé de Protección VIP410.....</b>	7
<b>Bornera de conexión y esquemático.....</b>	9
<b>Protección por disparo externo.....</b>	11
<b>Procedimiento de Operador.....</b>	13
<b>Diagrama Eléctrico:.....</b>	14
<b>Trabajos futuros:.....</b>	14
<b>Anexo:.....</b>	15

## Introducción:

En el presente documento se encuentra toda la información necesaria para comprender el trabajo realizado sobre la celda de maniobras de Media tensión Ringmaster CN2, así como sobre su relé de protección correspondiente VIP410 y el sistema de control para los transformadores secos y sus sistemas de control de temperaturas internos.

Primeramente se presentará documentación necesaria para el entendimiento de la celda, seguida de los diagramas eléctricos.

Todos estos trabajos fueron realizados para la modernización de las subestaciones 12 y 13 pertenecientes a la empresa YMAD, ubicada en la mina Farallon Negro-Catamarca-Argentina.

## Celda de maniobras de Media tensión Ringmaster CN2

Esta celda es de la marca Schneider Electric, y es una de los tantos modelos que ofrece la compañía relacionada al mundo del transporte de energía, particularmente a la media tensión (MT). En la siguiente imagen podemos encontrar una visualización mas clara de lo dicho anteriormente.

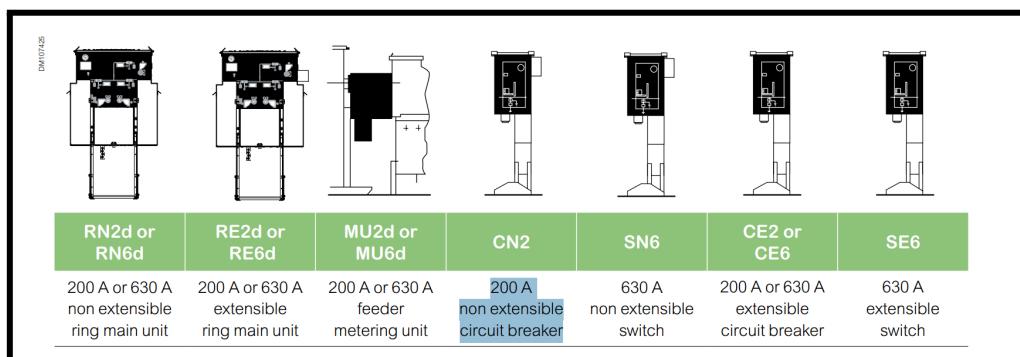


Imagen N°1: Tipos de celdas de maniobra de media tensión

Como vemos, este tipo de dispositivo puede manejar hasta intensidades de 200A, con la particularidad de no ser extensible, es decir de que no puede conectarse con otra celda para su posterior acople.

Esta celda posee las siguientes características técnicas, provenientes del catálogo que ofrece la empresa

Function/modules description

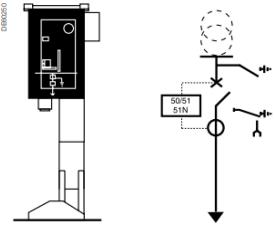
Ringmaster range

### Non-extensible circuit breakers 200 A

CN2-T10 (with VIP410 relay)

---

Transformer protection up to 3.5 MVA at 11 kV



**Basic equipment**

- Indoor / Outdoor design, IP54, 12 kV, 21 kA 3s
- One circuit breaker rated current is 200 A with short bushing
- Self powered IDMT overcurrent and earth fault relay VIP410 in accordance with IEC 60255 and BS142 Dual supply for communication or sensitive earth fault
- Overcurrent: 20-200 A, earth fault: 1-240 A (with Core balance CT)
- Protection CT - C Ga. Ipr: 0-200 A, Us 22.5 mV, 5P30
- Trip coil: Mitop
- 630 A busbar
- Internal arc class: IAC AF 12.5 kA/1s for indoor installation or IAC AF 21 kA 1s for outdoor installation (1)
- Cable earth switch 21 kA 3s
- Transformer earth switch 3.15 kA 3s
- Independent manual operation mechanism
- Mechanical tripped on fault flag indication
- Mechanical ON/OFF indicator
- Mechanical earth/main indicator
- SF6 gas gauge
- CB auxiliary contacts 1NO 2NC
- Integral cable test facility
- Main cable box for cable bottom entry
- Gland plate for 1 x 3C 300 mm<sup>2</sup>
- Anti-reflex operating handle

Imagen N°2: Características técnicas



Imagen N°3: Vista frontal de la celda de maniobras

Podemos aclarar aquí una diferencia clara con el sistema Europeo de simbología eléctrica, y es que la compañía en la mimica electrica, nos ofrece la alimentacion en la parte inferior, referenciada con la flecha. Esta sería la entrada de MT y la salida queda referenciada con la simbología del trafo.

Dicha celda posee una palanca de apertura y cierre, con la cual podemos cortar o reconectar la alimentación de MT

## Maniobras

### Maniobra de conexión

Para realizar la maniobra de cierre de la celda, se coloca la palanca de maniobras y se lleva el seccionador hacia la posición de “ON”. Para realizar correctamente la maniobra la entrada no debe de estar aterrada, es decir, el switch que se muestra a la izquierda debe decir “CIRCUIT BREAKER”

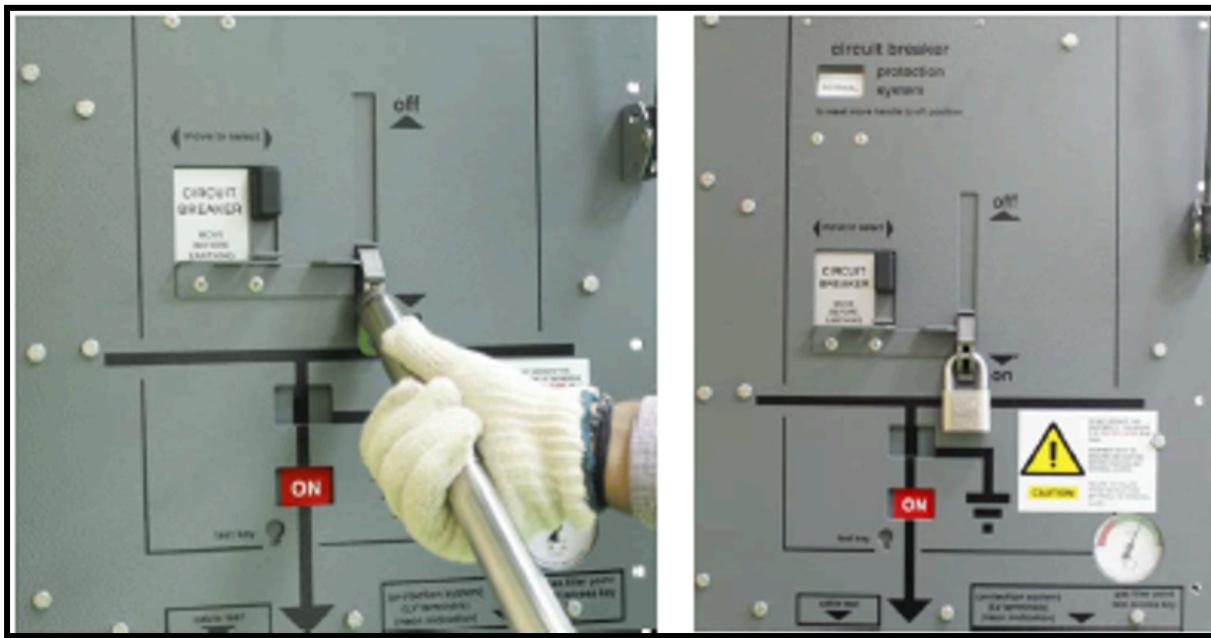


Imagen N°4: Maniobra de Cierre

## Maniobra de Apertura

Para esta maniobra se debe tomar la palanca seccionadora y llevar el Switch hasta la parte superior, con ello el cartel de señalización pasará de “ON” a “OFF”,



Imagen N°5: Maniobra de Apertura

Con esta acción cortamos la entrada de MT. Para este proceso se debe de considerar la cantidad de gas que posea la celda. La aguja indicadora debe de estar siempre en la sección verde. La celda utiliza este gas para extinguir el arco eléctrico.



Imagen N°6:Medidor de Gas

## Maniobra de Puesta a Tierra (PAT)

Para esta acción deberemos de mover el Switch de la parte izquierda hasta la posición de tierra y posteriormente bajar con la palanca de maniobras hasta la posición de On. De esta manera podremos aterrizar la entrada de MT.

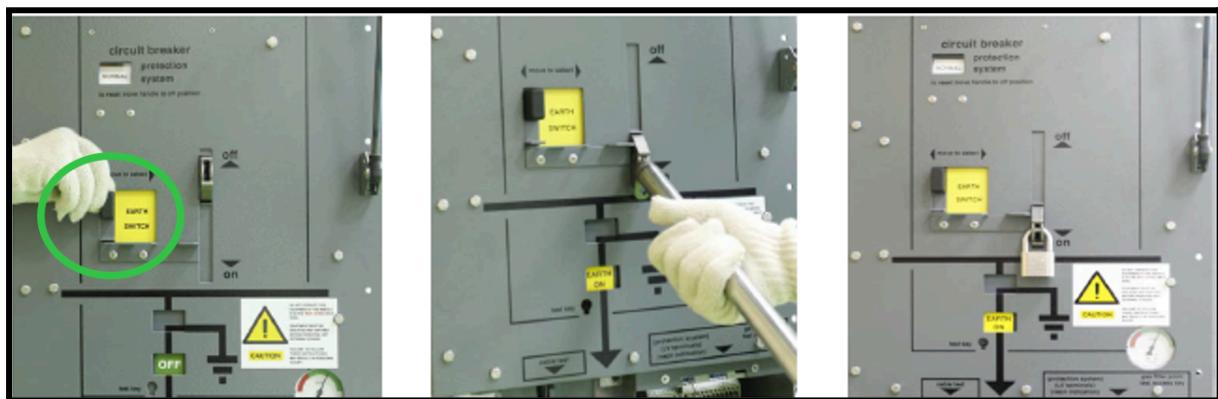


Imagen N°7: Maniobra de PAT

**Esta maniobra sólo debe realizarse si aguas arriba el cable de media está abierto, osea si no nos llega alimentación a la celda, ya que de otra manera el hacerlo sería equivalente a cortocircuitar la red de media tensión directamente a tierra, lo que puede causar explosión, daños materiales y riesgo de muerte.**

A su vez, también podemos realizar la maniobra de aterrado de la salida de la celda, tal como está expresado en la Figura N°2.

Para la correcta realización de la maniobra debemos mover la traba de seguridad y empujar la palanca hacia nosotros.



Imagen N°8: PAT de la Salida

Con ello, tanto entrada como salida del dispositivo estarán correctamente aterrados, permitiendo un trabajo seguro. En la siguiente imagen podremos ver la imagen final de la celda.

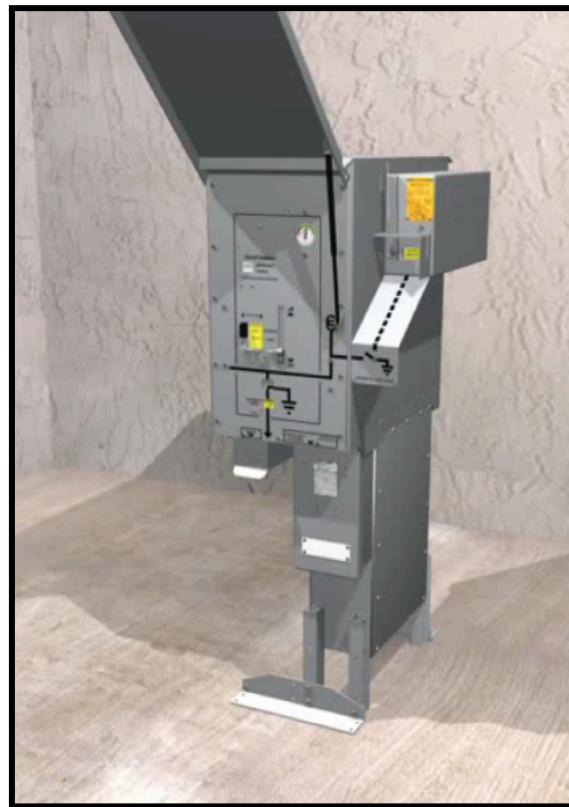


Imagen N°9: Vista Aérea de celda con PAT

Para desterrar la salida simplemente debemos llevar la palanca hacia atrás y luego hacia un costado:



Imagen N°10: Desterrado de la Salida

## Relé de Protección VIP410

Este es un relé que nos permitirá realizar el control de diversos parámetros de la celda de maniobras.

El dispositivo cuenta con tres fuentes de alimentación:

- Transformadores de corriente (TC)
- Fuente auxiliar de 24V DC( o 100-120V AC) alimentada por pines 45(+) y 46 (-)
- Batería incorporada

Los TC permiten tanto medir las intensidades de cada una de las fases así como alimentar al relé de protección, es por ello que en el manual encontraremos que es un dispositivo autoalimentado (**Suelen venir desconectados, por lo que revise el manual en pág. 6 la forma de conexión**) .

A su vez la fuente de alimentación externa provee energía al relé y servirá para las acciones de protección correspondientes

Por último la batería interna permite que el relé continúe en funcionamiento en caso de falla o corte de energía, con la diferencia de que ahora el dispositivo funcionará a un ciclo de reloj mucho menor con el fin de preservar la vida útil de la batería. Esto provocará que, desde el punto de vista del operario, funcione mucho mas lento.

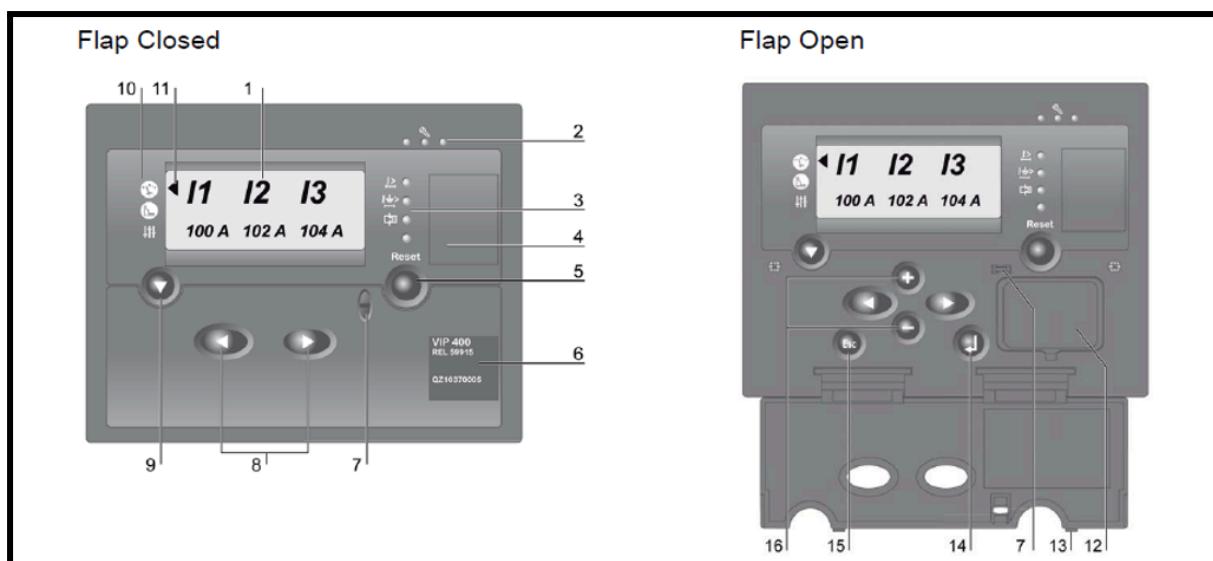


Imagen N°11: Esquemático de Relé VIP410

Detallaremos los puntos mas importantes a continuación:

- 3:Led testigos de fallas
- 5:Reset
- 8: Desplazamiento entre parámetros
- 9: Desplazamiento entre Menús, nos permitirá ir entre cada uno de los 3 menús disponibles(Medidas, Protección y Parámetros).
- 14: Enter. Permite configurar un parámetro
- 15:Escape. Permite salir de la configuración de un parámetro

*En caso de necesitar mas información consulte el manual de usuario de Relé VIP410, a partir de pág 7.*

Este Relé puede ser configurado para que dispare la celda abriendola por cuatro motivos principales

- Por sobrecorrientes
- Por falla a tierra
- Por sobrecalentamiento
- Por disparo externo (Trip)

Cada uno de estos parámetros puede ser configurado de manera manual en función de los requerimientos que existan

Entre los parámetros a configurar mas importantes son:

Símbolo	Nombre habitual	Tipo de protección	Descripción
I>	<b>Sobrecorriente de tiempo inverso (o retardo largo)</b>	<i>Overload / temporizada</i>	Actúa ante <b>sobrecorrientes moderadas</b> , con retardo (segundos o minutos). Evita disparos ante picos breves.
I>>	<b>Sobrecorriente instantánea (tiempo corto)</b>	<i>Short time / definite time</i>	Actúa ante <b>corrientes altas</b> , con retardo fijo corto (0,1–0,5 s típicos).
I>>>	<b>Sobrecorriente instantánea de disparo rápido</b>	<i>Instantaneous / very short</i>	Actúa <b>sin retardo</b> (instantáneamente) ante cortocircuitos severos.
Io	<b>Corriente de fuga a tierra</b>	<i>Overload / temporizada</i>	Actúa en <b>corrientes de fuga a tierra</b> programables por el usuario

En cada uno de estos parámetros podremos seleccionar el tipo de curva de disparo, la intensidad de disparo y el tiempo de retardo antes del disparo.



Imagen N°12: Parámetros

## Bornera de conexión y esquemático

Una vez que abramos el encapsulado donde se encuentra alojado el relé de protección, nos encontraremos con la bornera de conexiones:

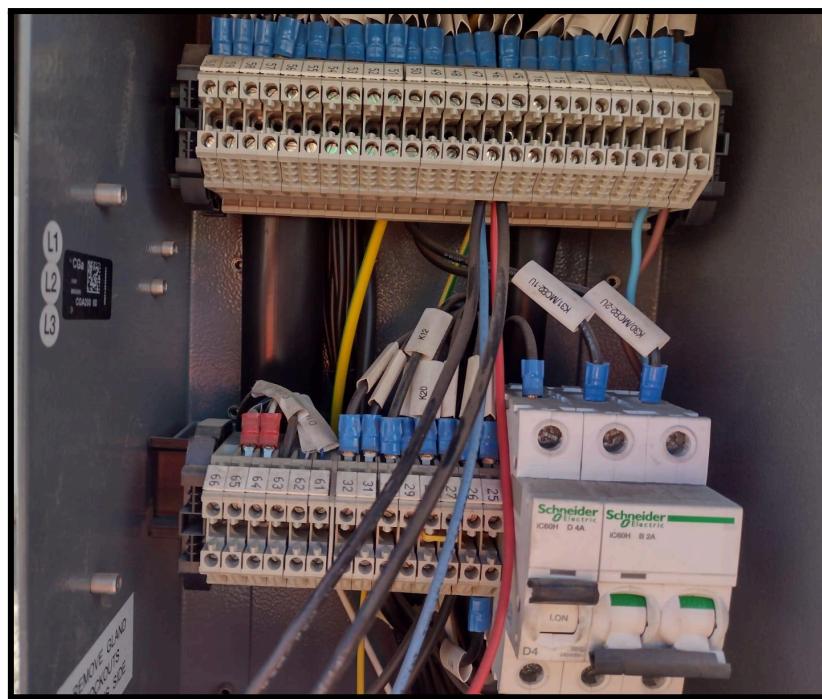


Imagen N°13: Bornera de conexión

Aquí están alojados todos los pines de conexión para las distintas funcionalidades que posee nuestro Relé. En la parte inferior de la tapa podremos encontrar el esquemático de dicha bornera.

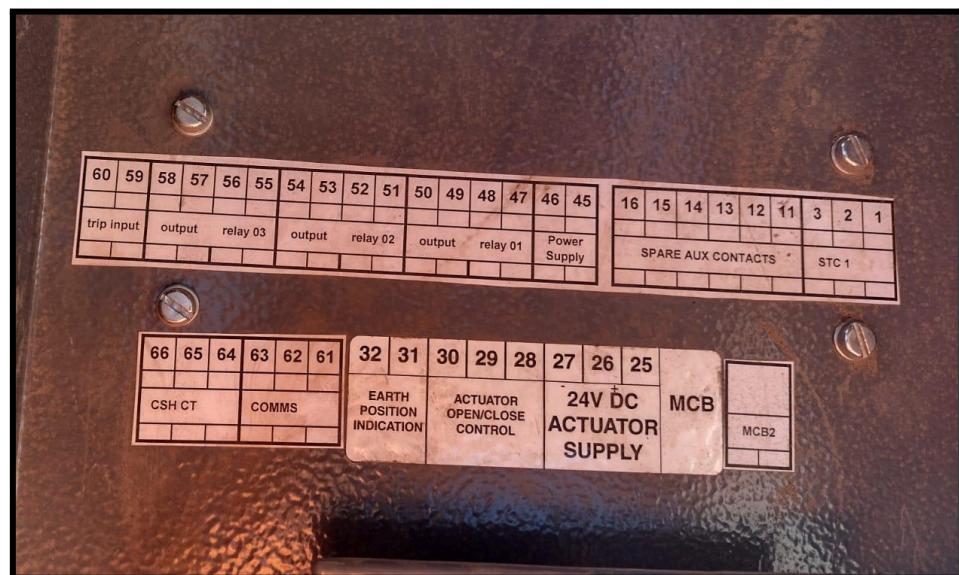


Imagen N°14: Esquemático de Bornes de Conexión

Aquí se representa el orden **exacto** que encontraremos en la bornera física. Esto podría resultar muy útil para identificar la funcionalidad de cada pin sin la necesidad de recurrir al manual.

## NOTA

**MCB:** En inglés significa “*Mini Circuit Breaker*” lo que equivale en nuestro idioma a “*Mini Interruptor*”. En una traducción mas literal podemos definirla como *Llave Termica*

### Protección por disparo externo

Una de las cualidades mas grandes que posee la celda CN2, es la capacidad de abrirse por un disparo externo, permitiendo tener un control de todo el sistema eléctrico por un factor externo a los parámetros que maneja comúnmente el relé de protección.

Para habilitar esta opción debemos irnos al menú de Protecciones(el segundo) y desplazarnos con los botones enmarcados en el punto 8 hasta llegar a la configuración de disparo externo (aparece como Disp. Ext.) y ponerlo en “ON”. Esto habilita el disparo, permitiendo que si la señal llega a los pines 59 y 60 la celda se abra.

El funcionamiento de los pines mencionados anteriormente es por **cortocircuito**, es decir, **no llega ni tensión ni corriente**. Cuando el Relé detecta que el camino entre ambos pines se cierra, esta abre la celda. Podemos encontrar referencia de lo dicho anteriormente en el diagrama esquemático:

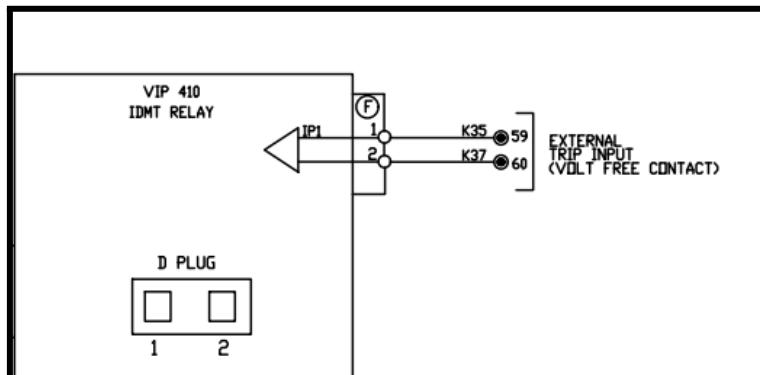


Imagen N°15: Esquemático de Bornes de Disparo

Para que esta acción se concrete, la celda debe estar alimentada por su fuente auxiliar de 24V, de otra manera nunca se abrirá.

## NOTA:

*El número K35, K37, etc. Significa el nombre del cable en particular. Cuando el operador revise la bornera de conexión podrá encontrar que cada cable posee una etiqueta con dicho nombre. Por ejemplo, de la bornera del pin 60 saldrá un cable cuya etiqueta dirá K37*

## Acción de disparo:

Cuando el suceso de disparo externo ocurra, la celda se abrirá pero el Switch seccionador bajara a la posición de ON y a su vez, en el panel frontal de la celda, tendremos que el cartel de señalización pasará de “NORMAL” a “TRIPPED” indicando de que hubo una acción de disparo.

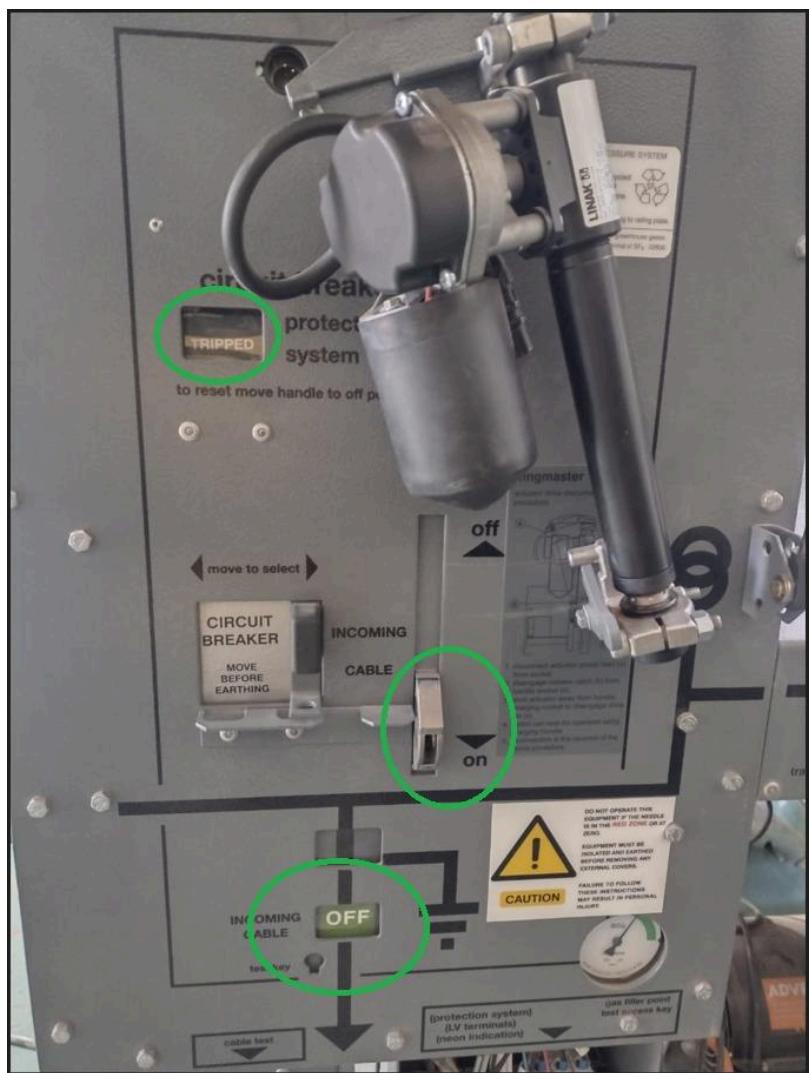


Imagen N°16: Disparo de la Celda

Por otra parte, nuestro Relé de protección tendrá luces testigo parpadeantes indicando cuál fue el fallo ocurrido, a la vez que nos mostrará una leyenda indicando:

- Fecha y hora del evento

- Tipo de evento: externo, por sobrecorriente, fuga a tierra o térmico
- Intensidad en cada una de las fases al momento del disparo

Lo descrito anteriormente podemos verlo en la siguiente imagen:



Imagen N°17: Señalización de Evento de Disparo

Esto le brindará información vital al operario, permitiendo saber cómo actuar en cada uno de los casos y contemplando las acciones de seguridad necesaria para cada acontecimiento.

A su vez, se puede acceder al listado de eventos guardados en la memoria de la celda. Estos se encontrarán en el menú de **Mediciones**. Podemos desplazarnos a través de él con botón 8 para buscar en su memoria.

Para restablecer el funcionamiento normal de la celda debemos:

1. Presionar el botón Reset de Relé VIP410
2. Con la palanca de maniobras, llevar de la posición ON a OFF. Al hacerlo cambiará el cartel de TRIP a NORMAL, indicando que se puede operar con normalidad la celda

## Procedimiento de Operador

En esta sección se resumirá el paso a paso necesarios para la correcta configuración del Relé de protección VIP 410. Todos estos pasos fueron detallados en secciones anteriores, pero en caso de duda consultar la documentación.

1. Por precaución, corte la energía de la celda de maniobras para un trabajo seguro

2. Conecte la fuente de alimentación de 24V, poniendo el positivo en pin 45 y negativo en pin 46
3. Configure el Relé con una corriente de sobrecarga “I>” en 20A, una curva IET/C y un tiempo TMS=0.10
4. Configure I>> e I>>> en OFF
5. Configure lo en 20A con un TMS=0.10
6. Active el disparo externo en “ON”
7. Conecte los bornes 59 y 60 a los bornes controlador deseado para que envíe la señal en función de los requerimientos

### Diagrama Eléctrico:

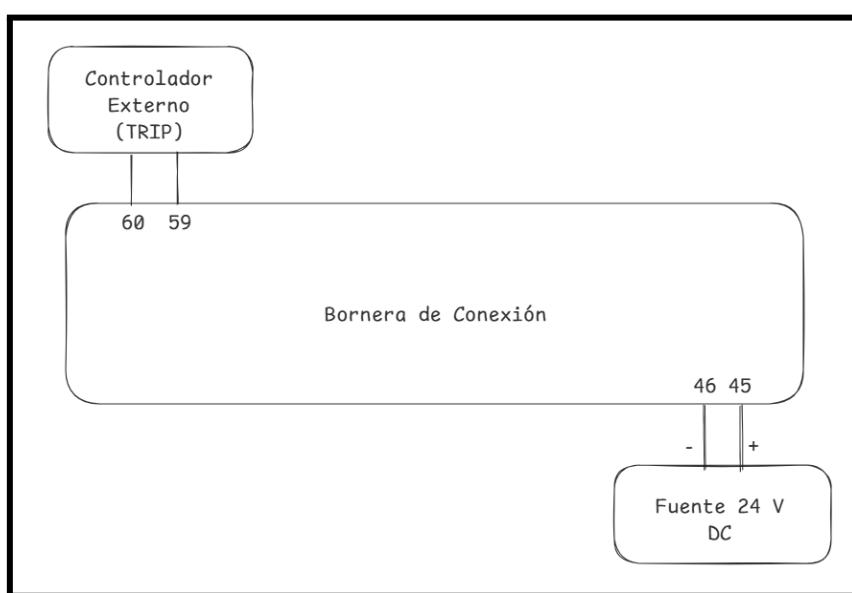


Imagen N°18: Diagrama Eléctrico

### Trabajos futuros:

En esta sección describiremos brevemente los posibles trabajos futuros que se pueden realizar con el fin de optimizar la celda.

- Comunicación: El Relé de protección cuenta con pines para la comunicación por el protocolo RS485, lo que permitiría en un futuro un control remoto de distintas variables.
- Utilización de accionamientos: Se cuentan con 3 relés internos ubicados entre pines 47 a 58, con lo que es posible habilitar otros accionamientos
- Utilización de mando motorizado: La celda cuenta con un motor capaz de abrir y cerrar la celda de manera autónoma. Este utiliza una fuente de 24V y tiene un consumo pico de 9A. Esto permitiría un comando totalmente remoto de la celda y con ello de toda una subestación.

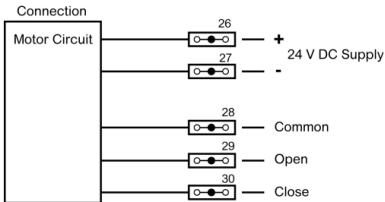
**Actuator Control**

**CE2, CE6, CN2, SE6, and SN6**

Operating voltage, current and time:

Panel Type	Operation	Voltage (Vdc)	Current (A)	Time (Sec)
CE2/CE6/CN2	close	24, -10%/+30%	9	7
CE2/CE6/CN2	open	24, -10%/+30%	5	7
SE6/SN6	close	24, -10%/+30%	5	7
SE6/SN6	open	24, -10%/+30%	5	7

**Connection**



```

graph TD
    MC[Motor Circuit] --- 26[26]
    MC --- 27[27]
    MC --- 28[28]
    MC --- 29[29]
    MC --- 30[30]
    26 --- P[+ 24 V DC Supply]
    27 --- M[-]
    28 --- C[Common]
    29 --- O[Open]
    30 --- CL[Close]
  
```

- La celda cuenta con una bobina de disparo externa ubicada entre pines 1 y 2, que se alimenta con 220V AC, con lo que pueden realizarse trabajos de accionamientos preventivos en función de protecciones adicionales

## Anexo:

En esta sección dispondremos de un link de acceso a un repositorio en Github, en el cual se encontrará toda la documentación requerida

[https://github.com/ivan07592/Automatizacion\\_Celda\\_CN2\\_YMAD](https://github.com/ivan07592/Automatizacion_Celda_CN2_YMAD)

