

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación



LABORATORIO DE SISTEMAS DE POTENCIA

Tema de Guía: Parametrización relé P5T30

Autor:

Milton Daniel Tenesaca Valencia

GUAYAQUIL – ECUADOR

I PAO 2025

Contents

1. Objetivos	3
1.1. Objetivo general.....	3
1.2. Objetivos específicos	3
2. Equipos y herramientas.....	3
3. Guía teórica práctica	4
3.1. Panel frontal.....	4
3.2. Instalación del driver.....	5
3.3. Conexión del equipo con el software eSetup Easergy Pro	5
3.4. Configuración del relé.....	9
3.4.1. Sección general	10
3.4.2. Sección de mediciones.....	23
3.4.3. Sección de control	29
3.4.4. Sección de protección.....	41
3.4.5. Sección de matriz	45
3.4.6. Sección de registros.....	48

Guía Práctica

Tema: Parametrización Relé P5T30

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Implementar una guía didáctica orientada al uso y parametrización del relé modelo P5T30 de la línea Schneider Electric en el tablero didáctico de protecciones tipo Rack, con el fin de la familiarización del personal académico con el equipo y la comprensión del manejo del software Easergy Pro.

1.2. Objetivos específicos

- Realizar una guía de parametrización del relé para su operación sinérgica con el tablero de protecciones didáctico tipo rack con base a la ingeniería del tablero realizada en el software Eplan Electric P8.
- Explicar las configuraciones y las designaciones implementadas en el relé mediante el software Easergy Pro.

2. Equipos y herramientas

- Tablero didáctico de protecciones.
- Relé P5T30.
- Cables USB mini.
- Computador.
- Software eSetup Easergy Pro V4.9.1.
- Manual de usuario Easergy P5.
- Ingeniería del tablero didáctico.

3. Guía teórica práctica

3.1. Panel frontal

El relé P5T30 tiene los siguientes componentes en el panel frontal.

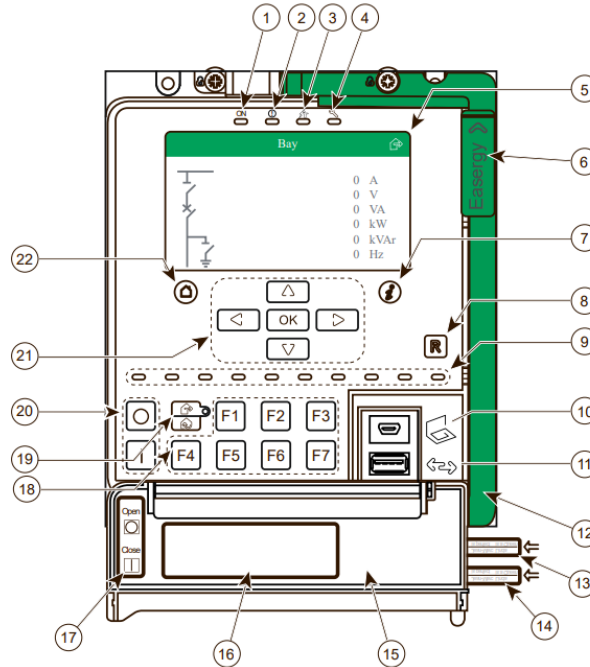


Ilustración 1. Panel frontal relé P5T30

Los puntos corresponden a los definidos en Tabla 1.

Etiqueta	Descripción
1	LED de Encendido/Apagado
2	LED de alarma
3	LED de disparo
4	LED de mantenimiento/prueba
5	Pantalla LCD gráfica a color 480 x 272
6	Seguro de manija
7	Botón de información
8	Botón de RESET
9	10 LEDs programables (A – J)
10	Puerto USB mini para conexión con laptop
11	Puerto USB para transferencia de datos
12	Manija
13	Etiqueta para el nombre del relé
14	Etiqueta identificadora de LED
15	Cubierta

16	Etiqueta para los botones funcionales (detrás de la compuerta)
17	Etiqueta para los botones de interruptor abierto e interruptor cerrado (detrás de la compuerta)
18	Botones funcionales (F1 – F7)
19	Botones de control remoto/local
20	Botones de interruptor abierto e interruptor cerrado
21	Botones de navegación
22	Botón Home

Tabla 1. Descripción del panel frontal relé P5T30

Los LEDS que son programables pueden ser asignados según su función mediante el software eSetup Easergy Pro en 3 diferentes colores.

La conexión para parametrizar o configurar el relé se realiza mediante el puerto USB mini que viene incorporado y se ilustra en Ilustración 1.

3.2. Instalación del driver

Para la vinculación del equipo, es necesario la instalación de los drivers USB en la computadora, los pasos son descritos en sección **Setting up the connection** en el manual de usuario del relé [1].

3.3. Conexión del equipo con el software eSetup Easergy Pro

Una vez realizada la conexión, se procede a abrir el software indicado para la configuración.

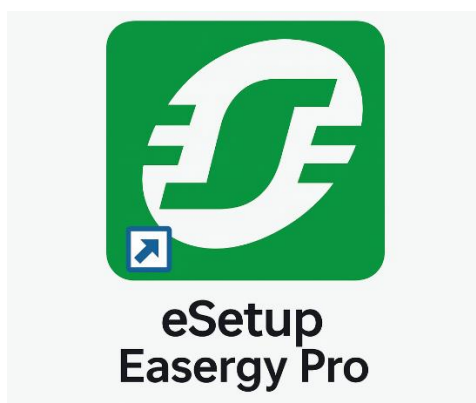


Ilustración 2. Programa eSetup Easergy Pro

Una vez ingresado emergerá la siguiente pantalla representando el estado sin conexión del software.

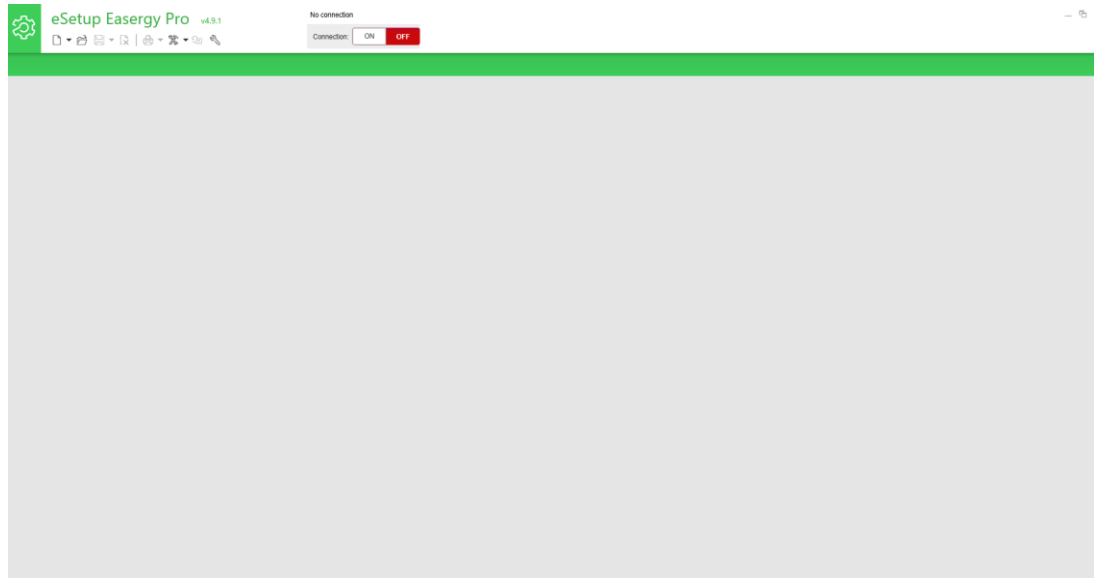


Ilustración 3. Ingreso al software Easergy Pro

Para vincular con el equipo se debe seleccionar el apartado de **Connection**.

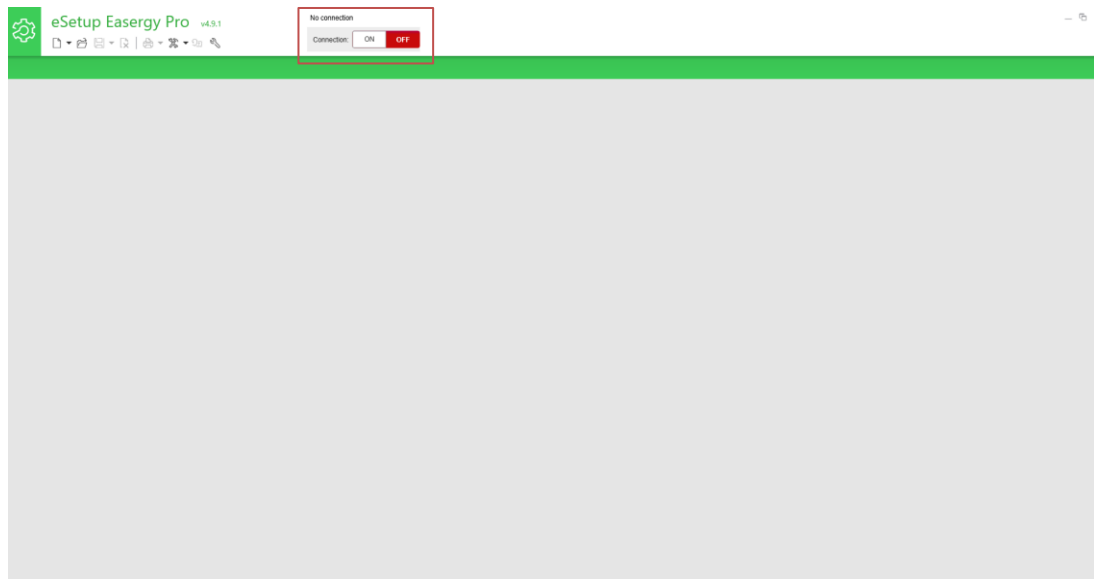


Ilustración 4. Establecimiento de conexión con software Easergy Pro

No connection



Ilustración 5. Apartado de conexión

Una vez seleccionado el apartado, aparecerá la siguiente pantalla y se selecciona la opción que dice P5 USB.

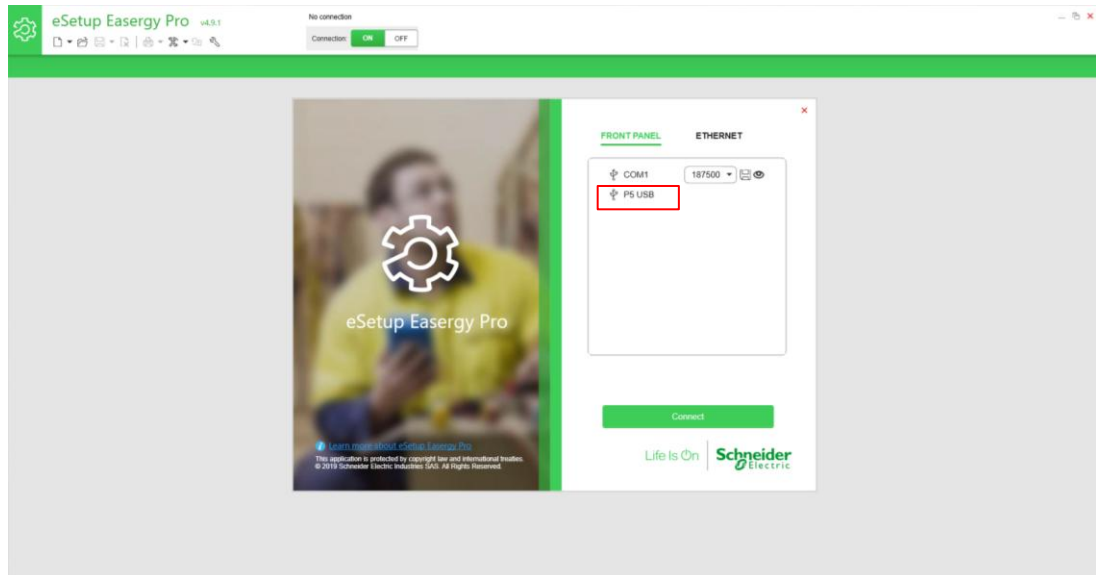


Ilustración 6. Conexión USB mediante Easergy Pro

Al ingresar se solicitará un usuario y contraseña como se puede observar en Ilustración 7.

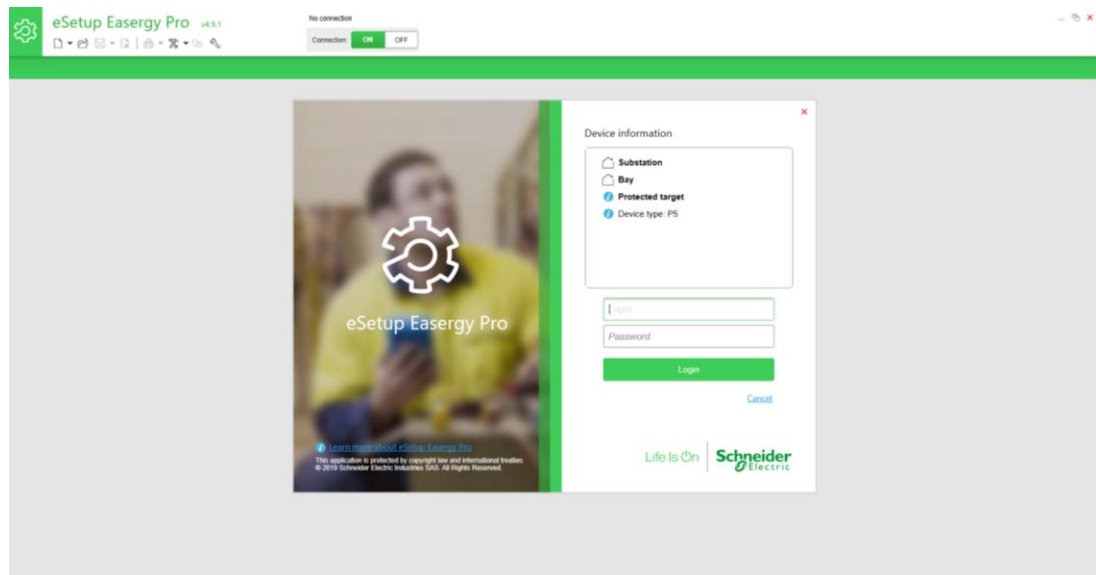


Ilustración 7. Inicio de sesión en Easergy Pro

Para el ingreso del usuario y contraseña utilizar la Tabla 2.

Usuario	Rol	Contraseña	Tiempo máximo de inactividad	Máximo número de intentos de inicio de sesión	Complejidad de contraseña
OperatorLevel	Operador	AAAA	15 min	Sin límites	Sin requerimiento
EngineerLevel	Ingeniero	AAAA			
InstallerLevel	Instalador	AAAA			

Tabla 2. Usuarios y contraseñas para conexión con relé

Se ingresa como rol de ingeniero utilizando el usuario y clave respectivo.

EngineerLevel

....

Login

Ilustración 8. Inicio de sesión como rol de ingeniero

3.4. Configuración del relé

Al iniciar sesión se habilitará el interfaz para poder establecer las configuraciones requeridas en el relé de protección. Para la configuración se cuenta con 9 secciones establecidas descritas en Tabla 3.

N°	Sección	Descripción
1	General (general)	Configura datos del sistema, parámetros nominales del transformador y TCs, mímico en el display, brillo, registrados de disturbios y sincronización horaria.
2	Measurements (mediciones)	Visualiza en tiempo real las corrientes, voltajes, valores RMS, fasores, armónicos y además registra máximos y mínimos.
3	Control (control)	Permite etiquetar señales digitales, virtuales, definir objetos de control, lógicas programables y configurar LEDs.
4	Protection (protección)	Establece y configura las funciones de protección disponibles en el relé
5	Matrix (matriz)	Asigna salidas para funciones de control y protección, así como, asignación de los LEDs
6	Logs (registros)	Registra eventos, alarmas, activaciones de protecciones, salidas digitales y valores extremos (12 meses y últimos 31 días)
7	Communication (comunicación)	Configura los protocolos de comunicación disponibles en el relé
8	Device/Test (equipo/prueba)	Muestra información general del relé y el estado del equipo
9	Documentation (documentación)	Presenta una vista general de las etiquetas, botones, elementos visibles en el frontal del relé

Tabla 3. Descripción general de las secciones configurables en software Easergy Pro

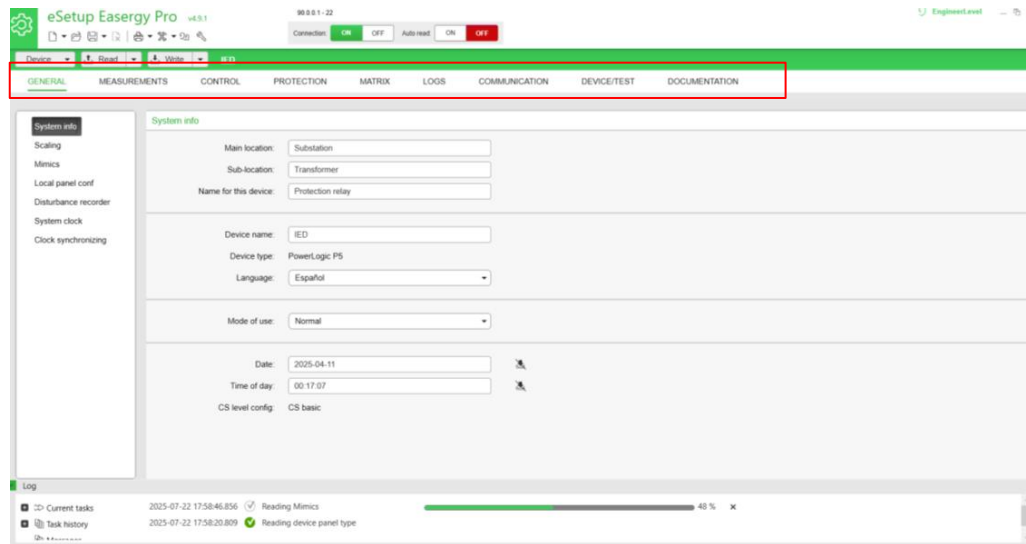


Ilustración 9. Vista inicial en Easergy Pro

3.4.1. Sección general

En esta sección es posible configurar información general del relé tal como se menciona en Tabla 3 y se cuenta con 7 apartados.

En el apartado de información del sistema configuramos datos relevantes sobre la ubicación del relé, pueden ser datos de la sub estación, la bahía, el nombre del transformador, además del nombre que se le puede asignar al relé de protección. Se lo establece en los valores por defecto del relé.

En este apartado se puede definir la fecha y hora del equipo, así como funciones del modo de uso.

El modo de uso se puede establecer de 3 maneras como se aprecia en Ilustración 10.

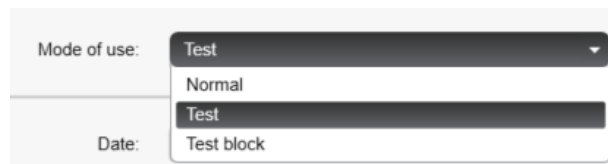


Ilustración 10. Modo de uso Easergy Pro

Cada modo de uso tiene la función de configurar el relé, sin embargo, los modos de **TEST** y **TEST BLOCK** permiten:

1. Forzar los estados de los contactos de salida del relé. Esta función permite verificar la integridad de los contactos de salida antes de cualquier tipo de prueba funcional, así como las conexiones desde las salidas digitales hasta los circuitos de control y comando de los interruptores, además de chequear la transferencia de eventos a través de protocolos de comunicación.
2. Realizar pruebas manuales o virtuales a través del software Easergy Pro. Estas pruebas permiten la simulación de señales de corriente y voltaje.

Para el modo de prueba (**TEST**) se fuerzan los estados de los contactos de salida en la sección de Equipo/prueba (**DEVICE/TEST**) en el apartado de relé (**Relays**) como se aprecia en Ilustración 11. Si se establece en 1 la salida se accionará cerrando el contacto asociado a esa salida. Las etiquetas o nombres de estas salidas se definen en Tabla 10.

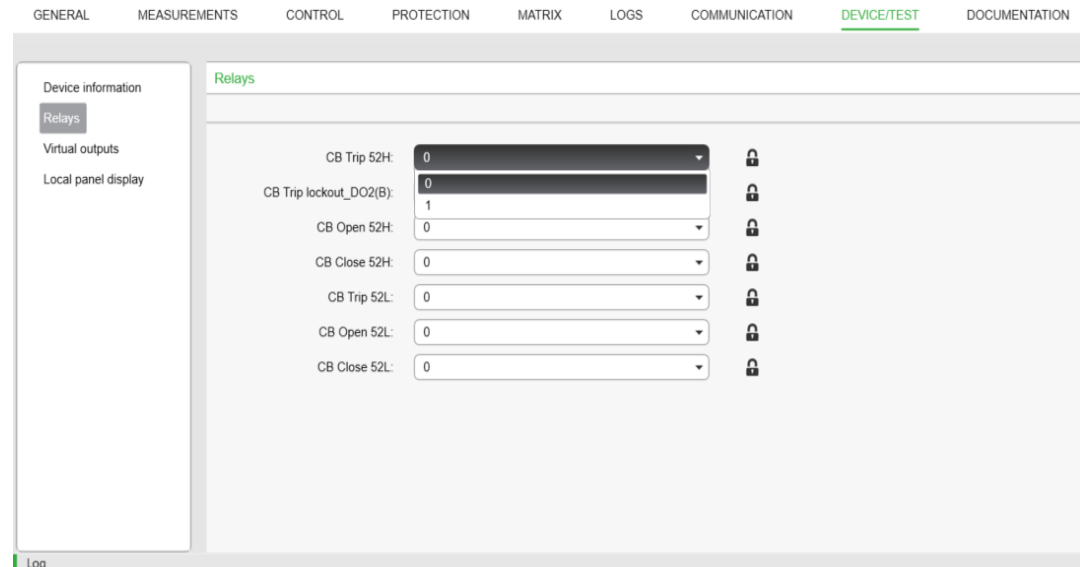


Ilustración 11. Forzar contactos de salida mediante el modo TEST y TEST BLOCK

Las inyecciones virtuales se pueden realizar dando click a la barra ubicada en la parte derecha del software Easergy Pro.

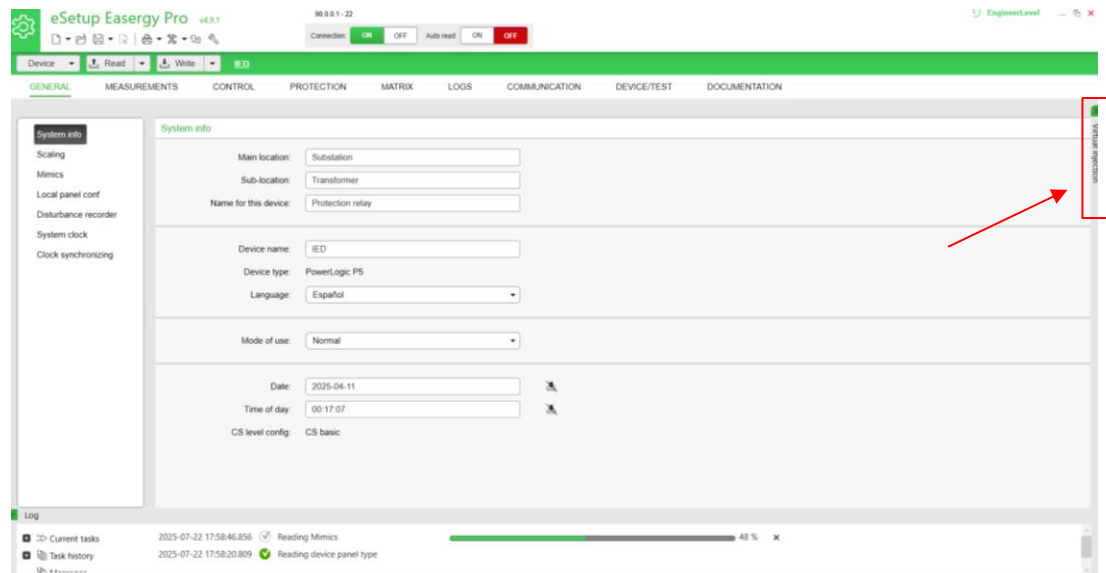


Ilustración 12. Ubicación del apartado de inyecciones virtuales

Una vez abierto se selecciona modo TEST.

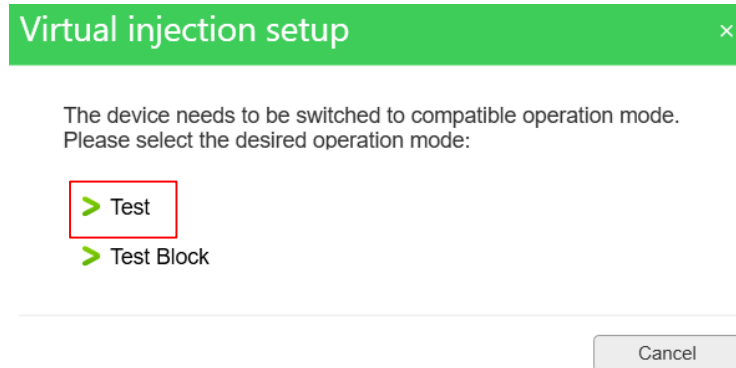


Ilustración 13. Configuración de las inyecciones virtuales Easergy Pro

Aparecerá el siguiente apartado donde se podrá configurar los valores de inyección, la frecuencia y el tiempo de inyección virtual. Esta emulación permite replicar la operación de un relé mediante sus mediciones a través de sus equipos de instrumentación o a su vez algún tipo de prueba de inyección primaria.

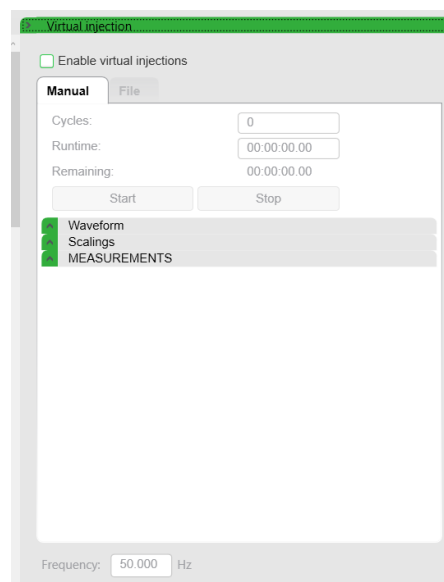


Ilustración 14. Apartado de configuración de inyección virtual Easergy Pro

Se puede configurar de la siguiente manera:

1. Ciclos: Las inyecciones pueden ser realizadas en ciclos o en tiempo real, por ejemplo, a 60 Hz 1 ciclo son 16.6 ms.
2. Forma de onda: Permite visualizar la forma de onda de la inyección virtual.
3. Frecuencia: Se establece la frecuencia, por ejemplo, 60 Hz o 50 Hz.
4. Escala: Permite definir los valores de corriente, voltaje y ángulos máximos.
5. Mediciones: Se definen los valores en primarios de inyección como se puede apreciar en Ilustración 15.

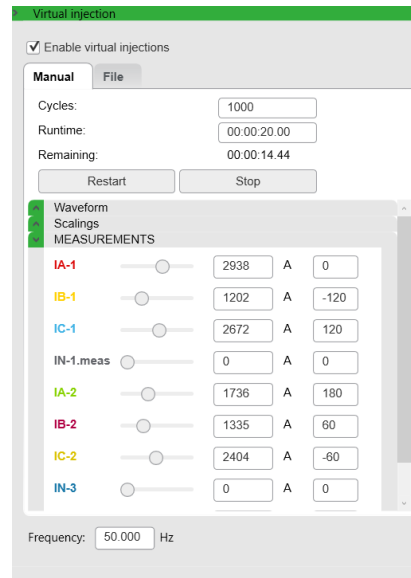


Ilustración 15. Valores de inyección virtual en primarios Easergy Pro

En el apartado de documento (**File**) es posible simular disturbios grabados mediante el registrador de disturbios a través de archivos tipo Comtrade (Common format for Transient Data Exchange o formato común para el intercambio de datos sobre transitorios).

Para esta guía se configurará el tiempo del relé conforme el establecido en la computadora. Se selecciona el apartado **device** y se establece la sincronización del tiempo con PC.

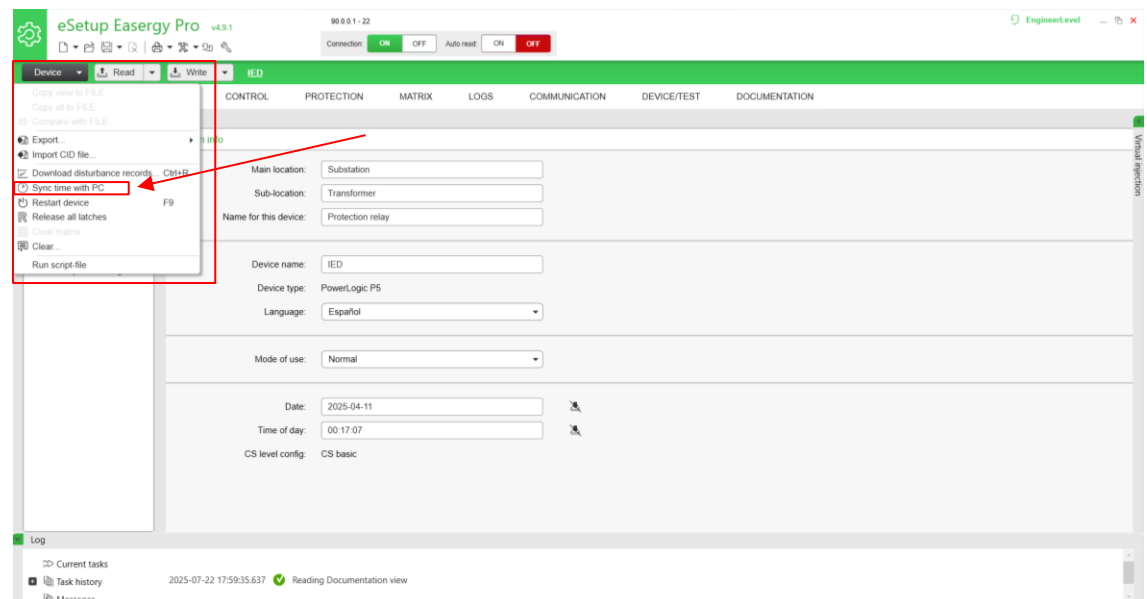


Ilustración 16. Sincronización del tiempo con PC Easergy Pro

En la sección de escala se establecen los valores nominales del transformador a proteger, así como también los valores nominales para los transformadores de corriente como se observa en Ilustración 17.

Para la parametrización y configuración de las funciones de protección posteriores se utilizarán los valores designados en Ilustración 18 e Ilustración 19.

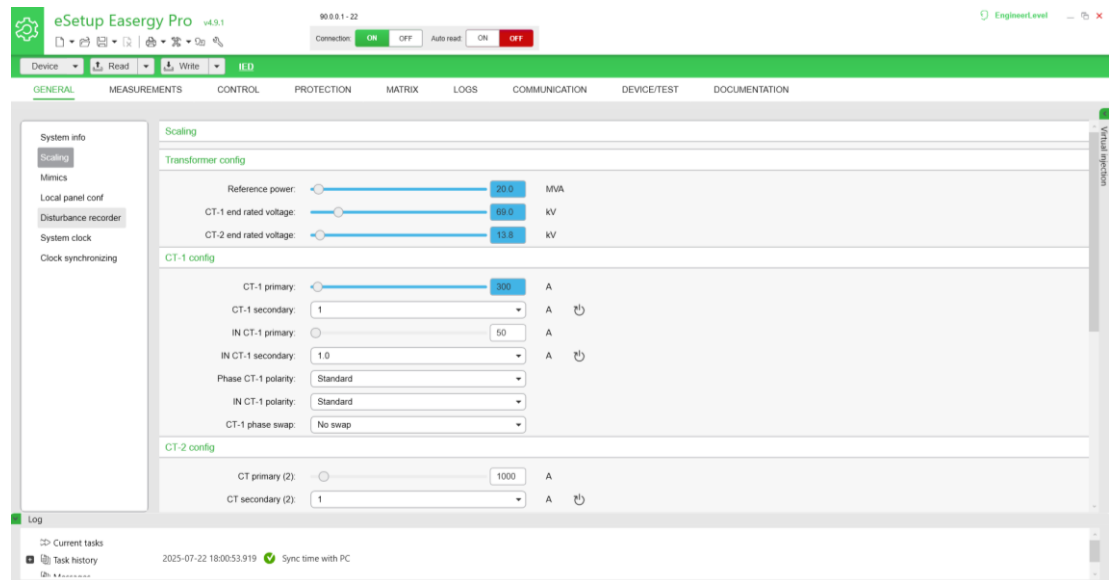


Ilustración 17. Apartado de escala Easergy Pro

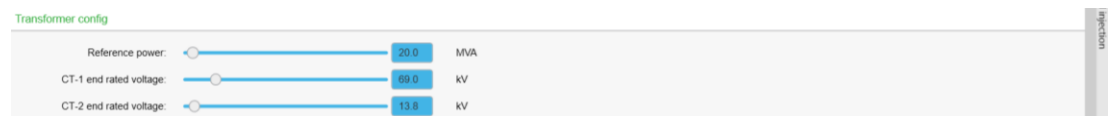


Ilustración 18. Valores nominales del transformador de potencia Easergy Pro

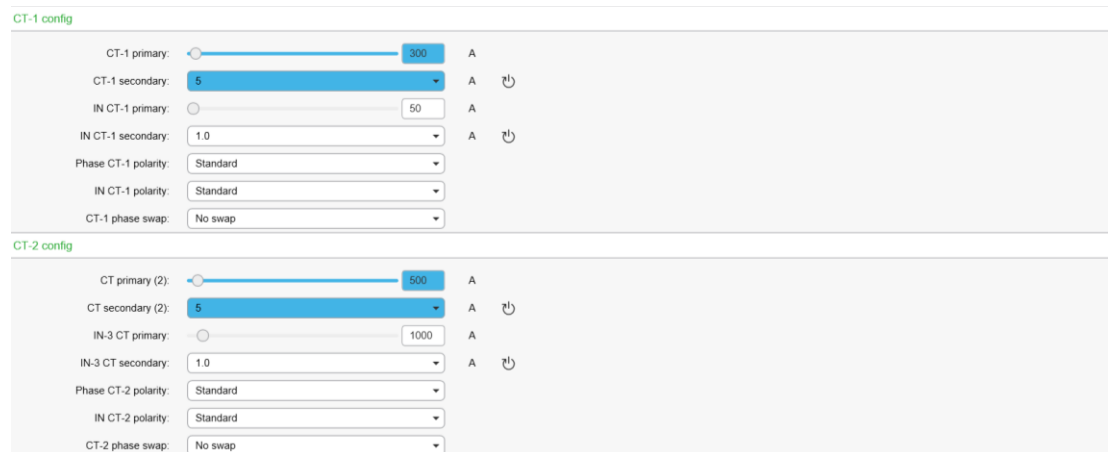


Ilustración 19. Valores nominales de los TCs Easergy Pro

En el apartado mímico se puede diseñar el mímico que será visible en la pantalla del relé P5T30.

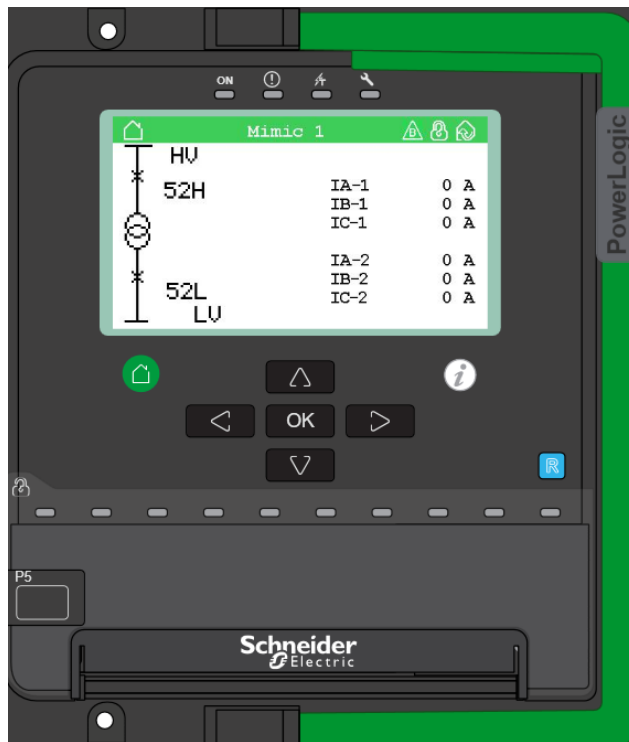


Ilustración 20. Ilustración del mímico en panel frontal del relé P5T30

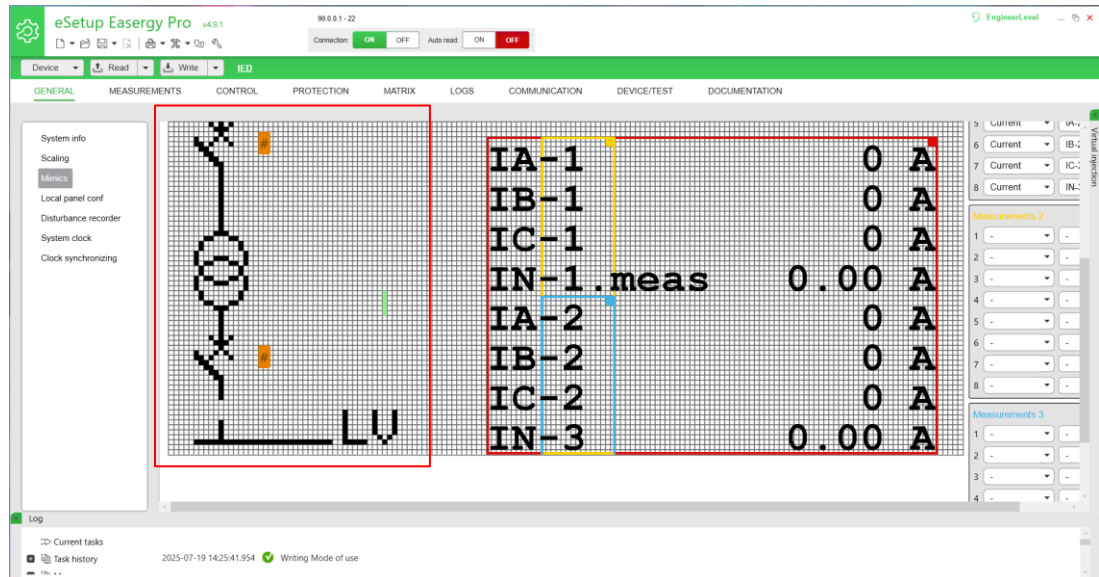


Ilustración 21. Diseño del mímico y parámetro del panel frontal del relé P5T30 en Easergy Pro

El diseño se lo realiza mediante un panel de dibujo que se encuentra en la parte superior.

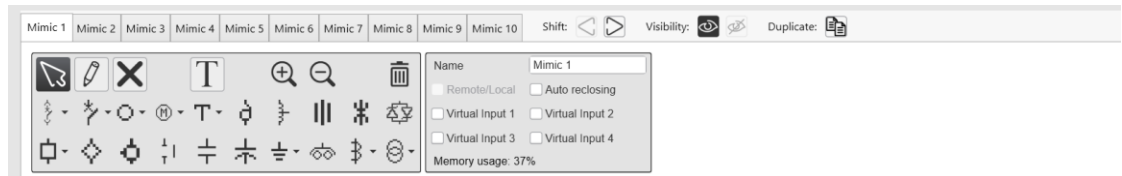


Ilustración 22. Panel de dibujo para editar mímico en Easergy Pro

Es posible la configuración de más mímicos que pueden ser apreciados en la pantalla del relé.

Se puede configurar también la ilustración de los valores medidos en tiempo real del relé en la pantalla, esto se configura en los rectángulos que se definen en Ilustración 23.

IA-1		0	A
IB-1		0	A
IC-1		0	A
IN-1	. meas	0.00	A
IA-2		0	A
IB-2		0	A
IC-2		0	A
IN-3		0.00	A

Ilustración 23. Recuadro para definir mediciones visibles en la pantalla del panel frontal del relé P5T30

Se tienen 3 secciones o cuadros, rojo, amarillo y celeste. Para esta configuración se usa solo el recuadro rojo y se configura en la sección mencionada en Ilustración 24.

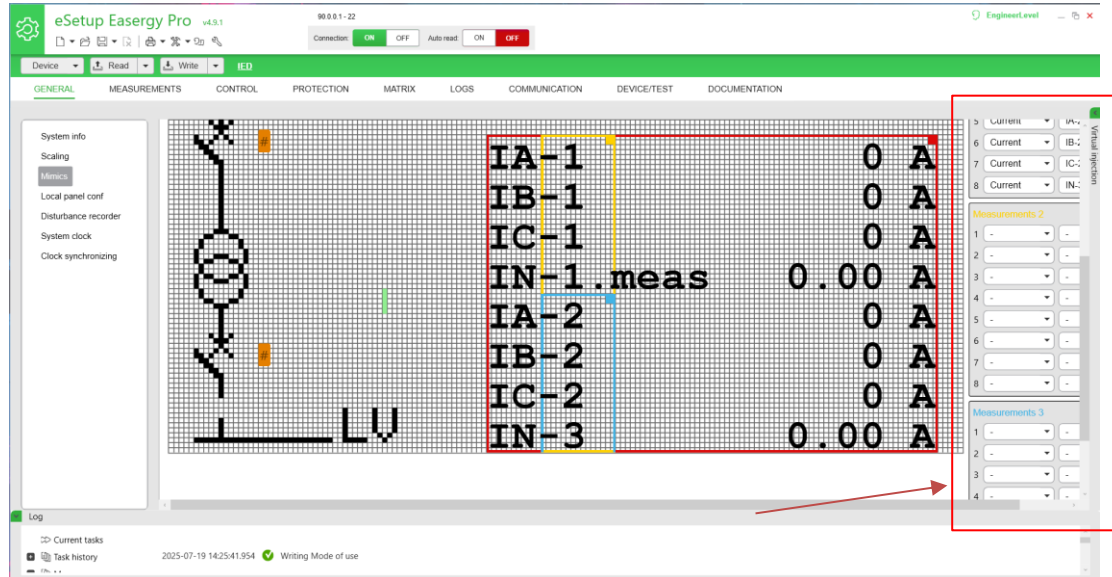


Ilustración 24. Apartado de configuraciones de valores visibles en el panel frontal del relé

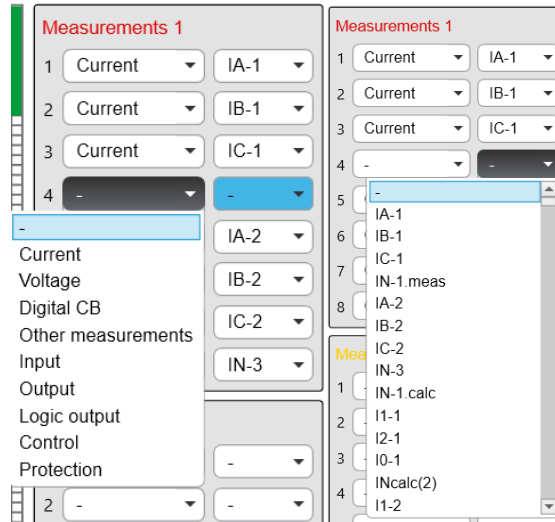


Ilustración 25. Mediciones disponibles para establecer en el panel frontal del relé

Para esta configuración se dejarán establecidas las siguientes mediciones que corresponden a los valores de corrientes en primarios del lado de alta y baja del transformador.

Measurements 1

1	Current	IA-1
2	Current	IB-1
3	Current	IC-1
4	-	-
5	Current	IA-2
6	Current	IB-2
7	Current	IC-2
8	-	-

Ilustración 26. Mediciones establecidas para el mímico del relé P5T30

Para el mímico se establece la simbología de los interruptores, se le adiciona un texto para cada interruptor que según la ingeniería son 52H para el interruptor del devanado de alta y 52L para el interruptor del devanado de alta.

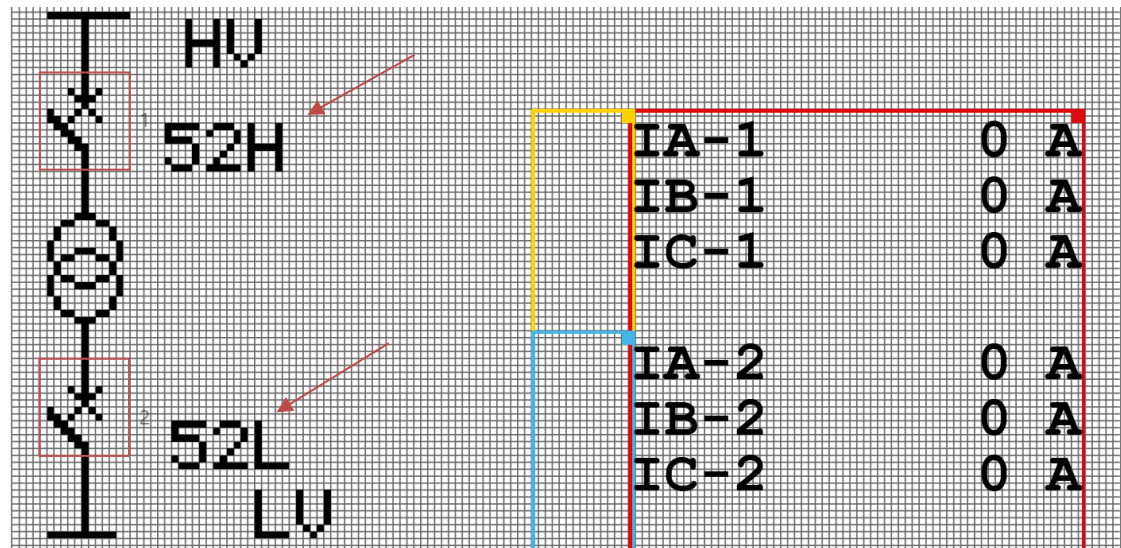


Ilustración 27. Mímico definido para el relé P5T30

Cada uno de estos interruptores pueden ser representados en su estado abierto o cerrado dependiendo del estado real de los interruptores. Para obtener esta funcionalidad se le asignan objetos de control a ambos presionando dos veces el símbolo.

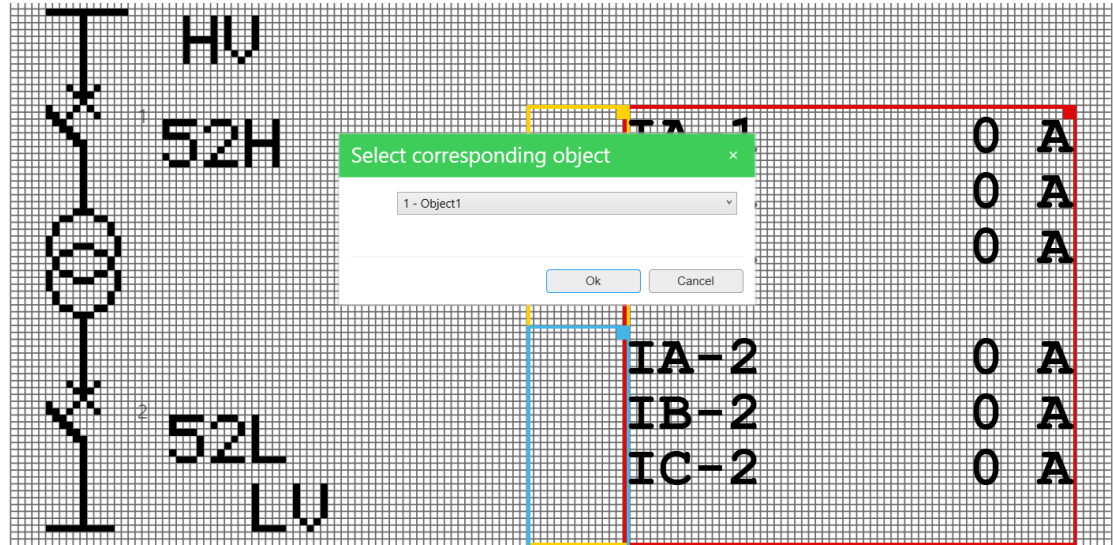


Ilustración 28. Designación de objetos de control para representación de los estados de los interruptores Easergy Pro

Elemento del mímico	Objeto de control
Interruptor 52H	Objeto 1
Interruptor 52L	Objeto 2

Tabla 4. Objetos de control designados a los interruptores del mímico en software Easergy Pro

En el apartado de configuración de panel local se permite establecer el brillo, el tiempo de encendido de la pantalla, así como el control de objetos mediante los botones ubicados en la parte frontal del relé (botones de interruptor abierto e interruptor cerrado mencionados en Ilustración 1).

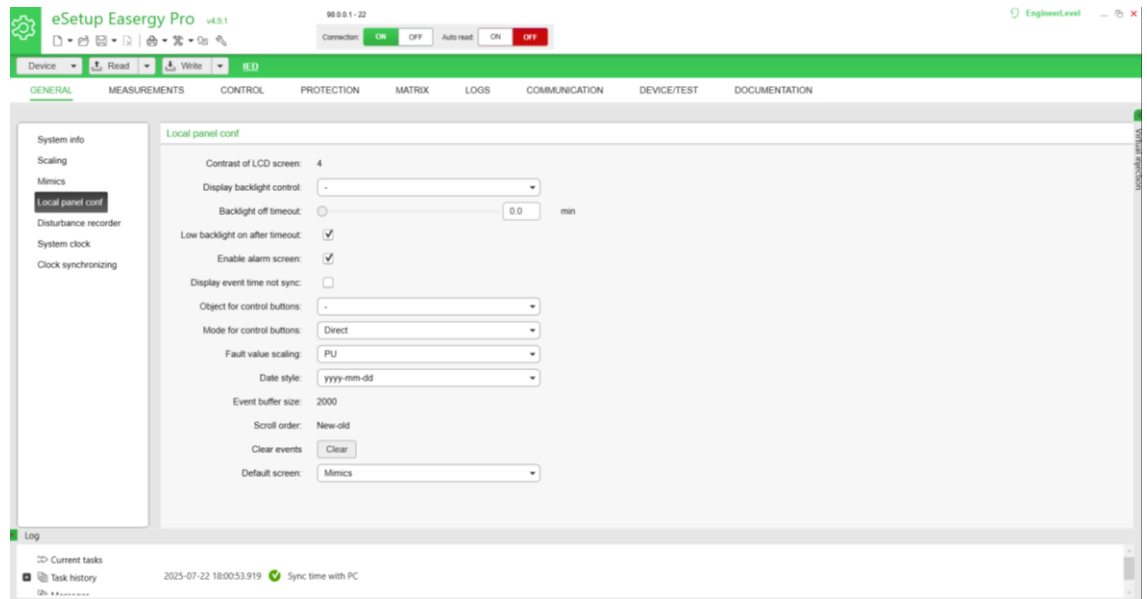


Ilustración 29. Configuración del panel local Easergy Pro

Los valores del tiempo máximo de encendido se establecen en 0.0, esto permite que la pantalla no se apague en ningún momento, no definimos el control de objetos porque se establecerán para los botones funcionales del relé en la sección de control.

El modo de control se lo establece en directo.



Ilustración 30. Modos de control del objeto mediante los botones de apertura y cierre del panel local

1. Control selectivo: Establece una confirmación antes de accionar el control del botón. Esta confirmación es presionar dos veces para el control siendo la segunda vez la confirmación.
2. Control directo: No necesita confirmación.

En la sección del registrador de disturbios se selecciona los canales que se registrarán, estos valores analógicos muestreados serán obtenidos antes, durante y después de un evento de falla. Se tiene una ratio de muestreo 24 y 48 muestras por ciclo.

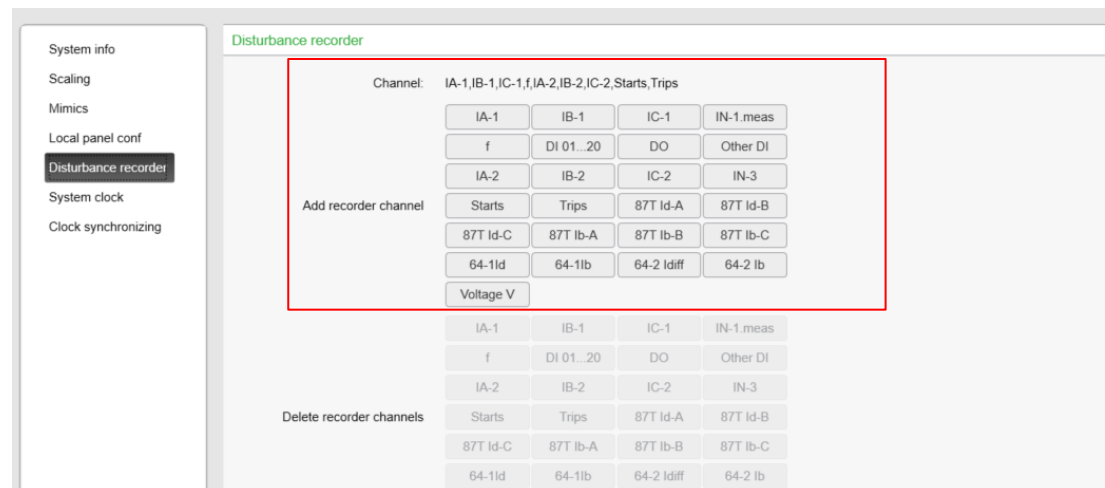


Ilustración 31. Canales seleccionados en el registros de disturbios



Ilustración 32. Ratio de muestreo, tiempo de muestra previo al disparo y longitud de registro Easergy Pro

El registro empieza una vez que alguna protección actúa, se recibe la entrada de alguna señal digital, salidas digitales o señales GOOSE. El disparo del registrador de disturbios puede configurarse en la matriz de salida ubicada en la sección matriz, se lo identifica como ‘DR’ en las columnas.

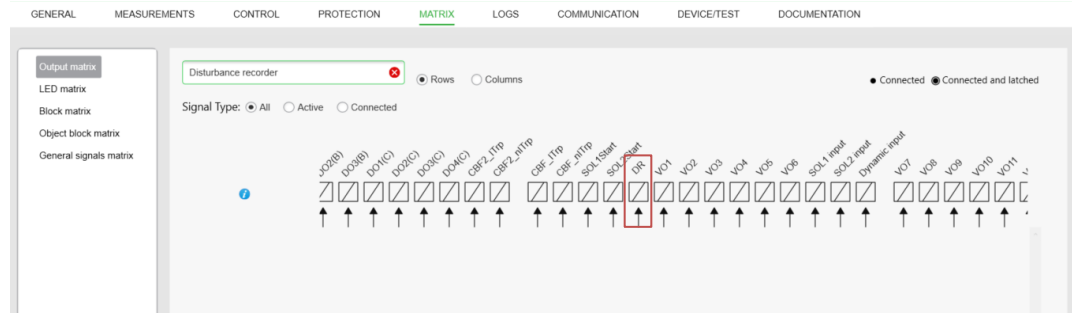


Ilustración 33. Salida del registrador de disturbios en la matriz de salidas Easergy Pro

Los archivos del registrador de disturbios pueden ser descargados en formato Comtrade y procesados en cualquier software que permita analizar estos tipos de documentos.

La sección del reloj del sistema se puede visualizar en Ilustración 34.

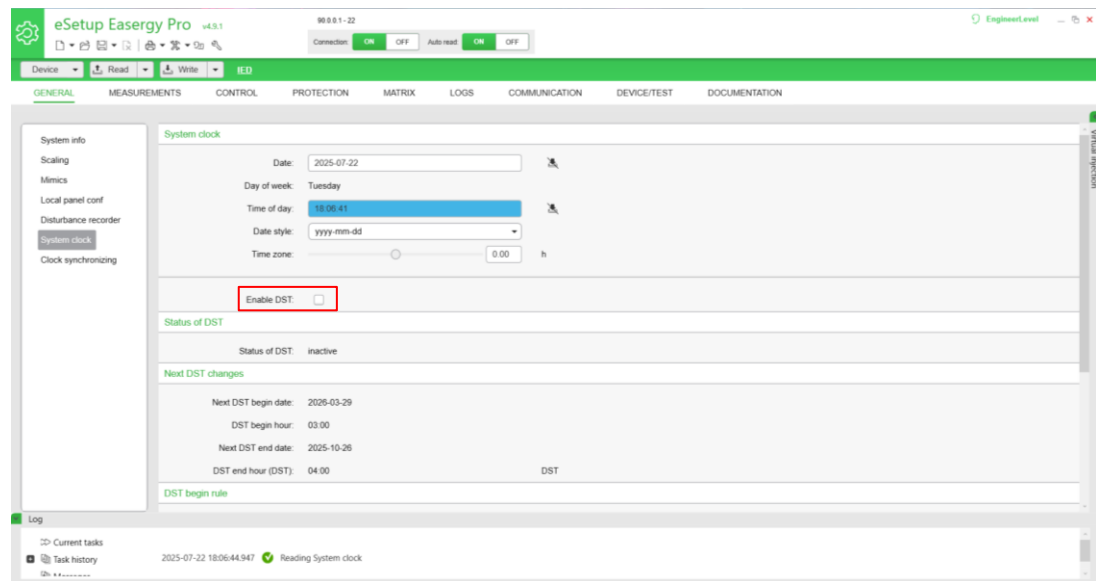


Ilustración 34. Reloj del sistema Easergy Pro

En esta sección se puede configurar el DST u horario de verano, esto en el caso de la necesidad de adelantar o atrasar una hora para los países en donde es necesario.

La sincronización de tiempo se realiza de manera interna debido a que el relé no cuenta con el apartado necesario a nivel de hardware para implementar el módulo IRIG-B de expansión.

Se destaca la opción de sincronización por pulsos mediante entradas digitales.

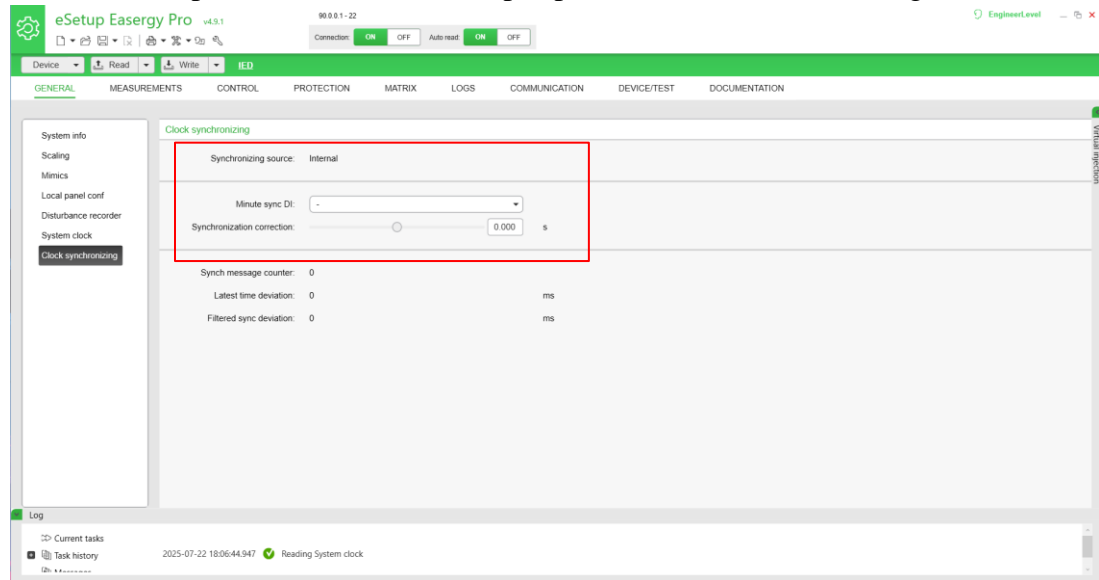


Ilustración 35. Sincronización de reloj relé P5T30 usando Easergy Pro

Para guardar los datos en el relé, se debe seleccionar **Write** o escribir como se explica en Ilustración 36.

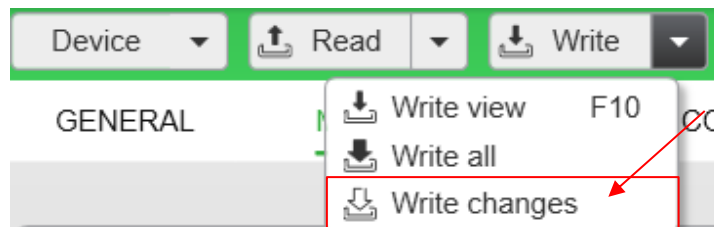


Ilustración 36. Escribir cambios Easergy Pro

3.4.2. Sección de mediciones

En la sección de mediciones se puede observar en tiempo real los valores de entradas analógicas que ingresan al relé de protección o por otro lado los valores de inyecciones virtuales en el modo de prueba.

Se pueden visualizar los valores de corriente y voltaje en lado primario y secundario.

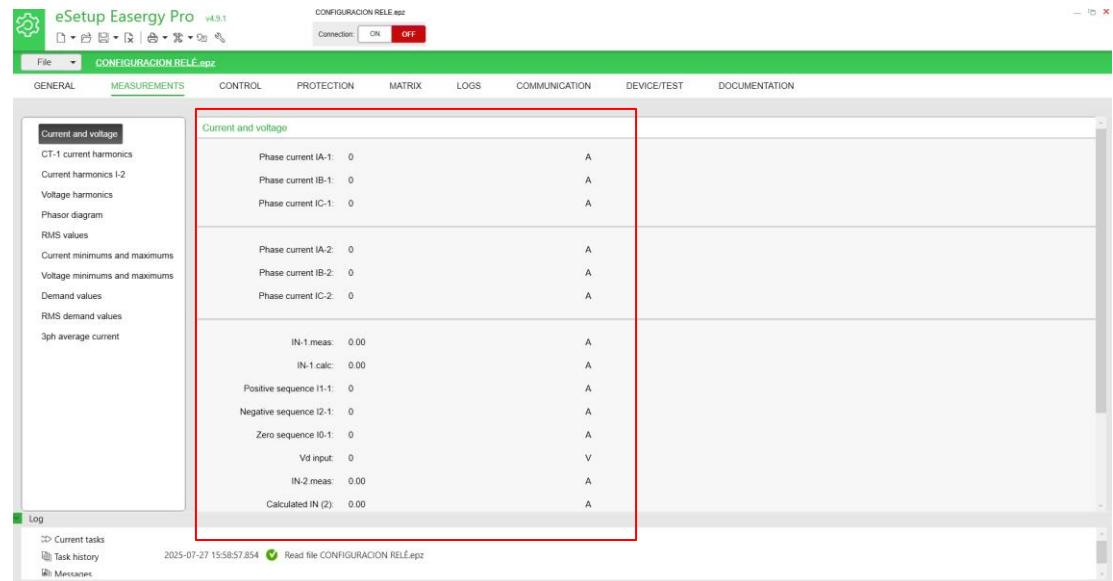


Ilustración 37. Valores de corrientes y de voltajes Easergy Pro

Se puede visualizar el espectro armónico de corrientes en el lado primario, además el THD.

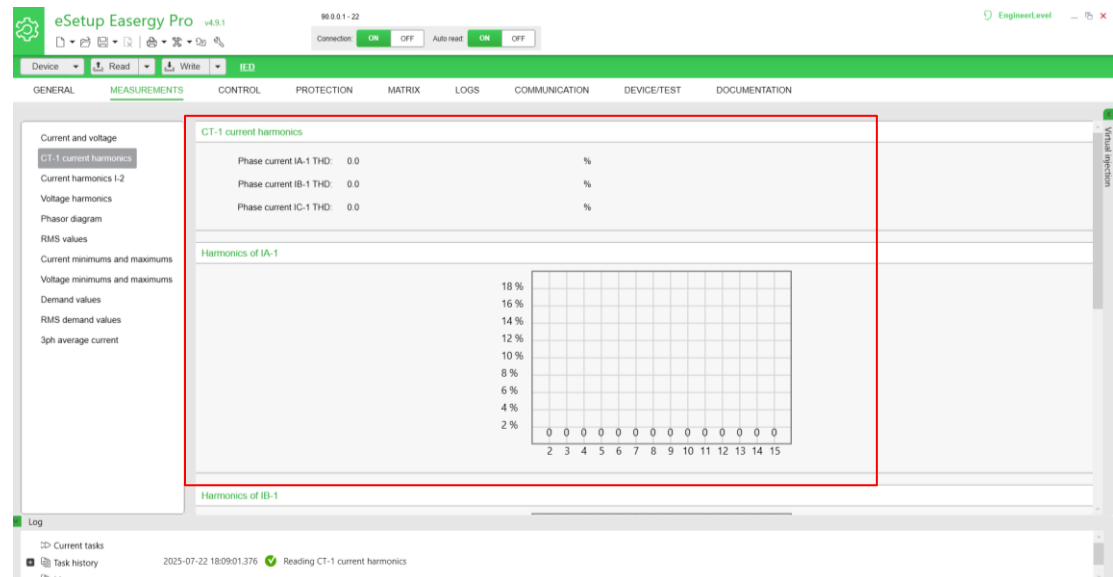


Ilustración 38. Armónicos de corriente en el lado primario Easergy Pro

Se puede visualizar el espectro armónico de corrientes en el lado secundario, además el THD.

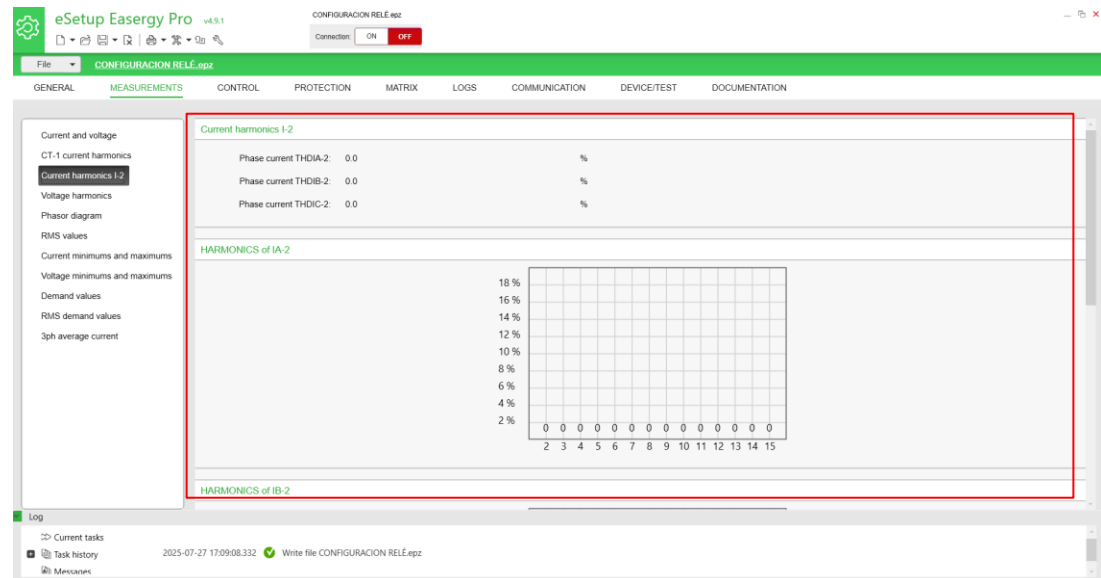


Ilustración 39. Armónicos de corriente en el lado secundario Easergy Pro

Se pueden visualizar el espectro armónico de voltaje de la entrada analógica de voltaje disponible, además su THD.

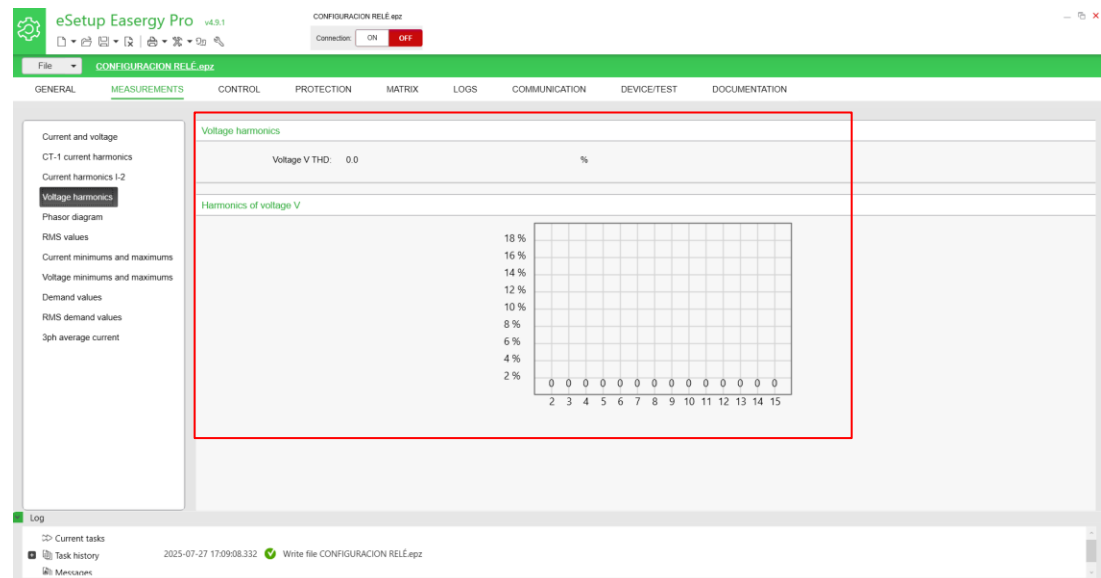


Ilustración 40. Armónico de voltaje Easergy Pro

Se pueden visualizar los diagramas fasoriales de las señales de corriente y voltaje.

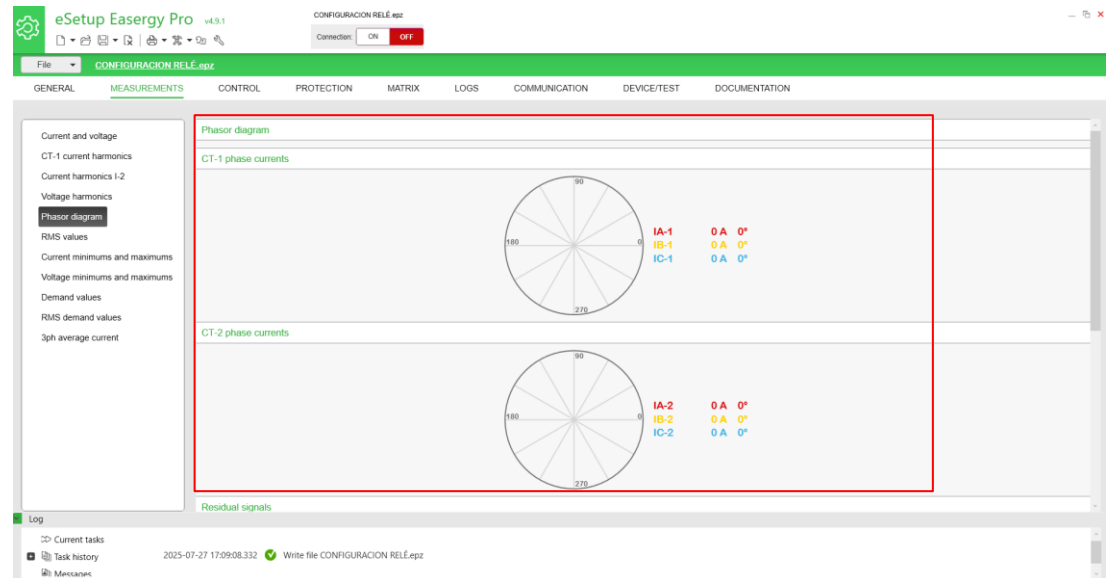


Ilustración 41. Diagramas fasoriales de señales de corriente y voltaje Easergy Pro

Se pueden visualizar los valores RMS de las señales de corriente y voltaje.

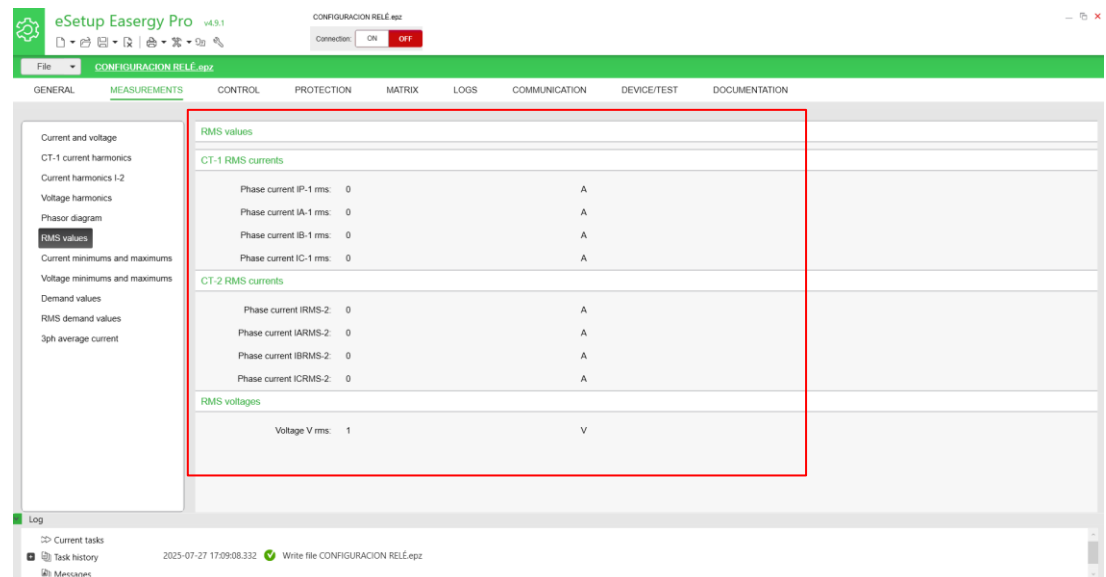


Ilustración 42. Valores RMS de corriente y voltaje Easergy Pro

Se puede visualizar el registro de corrientes máximas y mínimas.

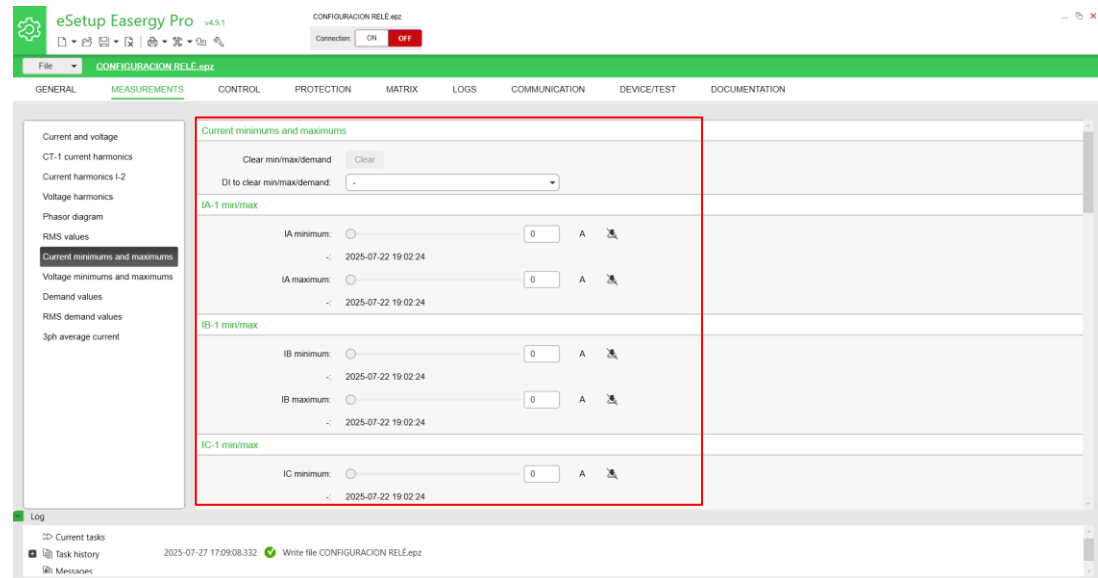


Ilustración 43. Corriente máximas y mínimas Easergy Pro

Se puede visualizar el registro de voltajes máximos y mínimos.

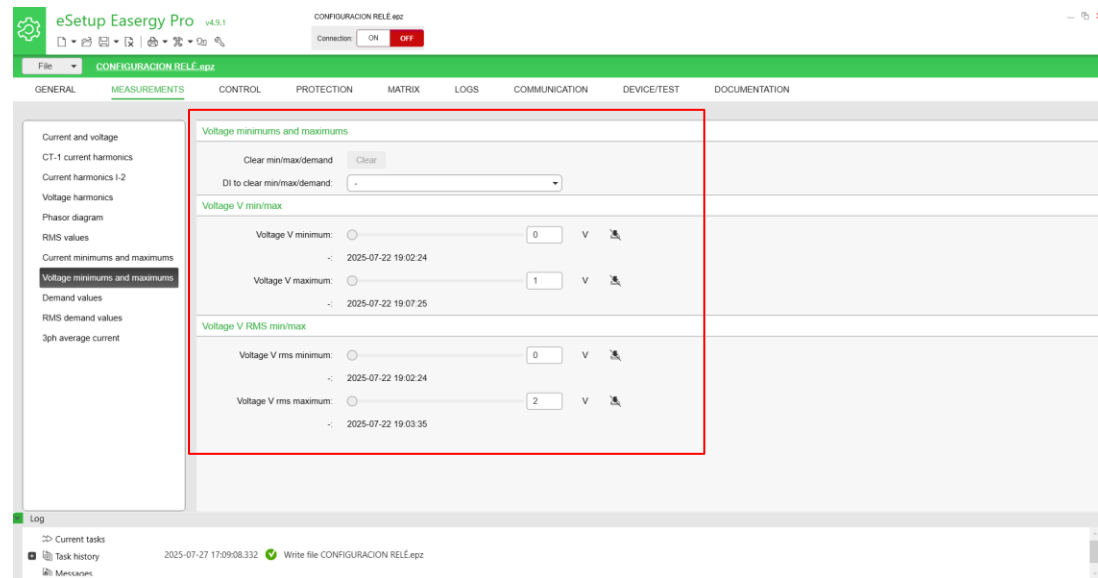


Ilustración 44. Voltajes máximos y mínimos Easergy Pro

Se pueden visualizar los valores de demanda para estudios de consumo y planificación. Se puede promediar los valores en una ventana de 10 minutos a 60 minutos.

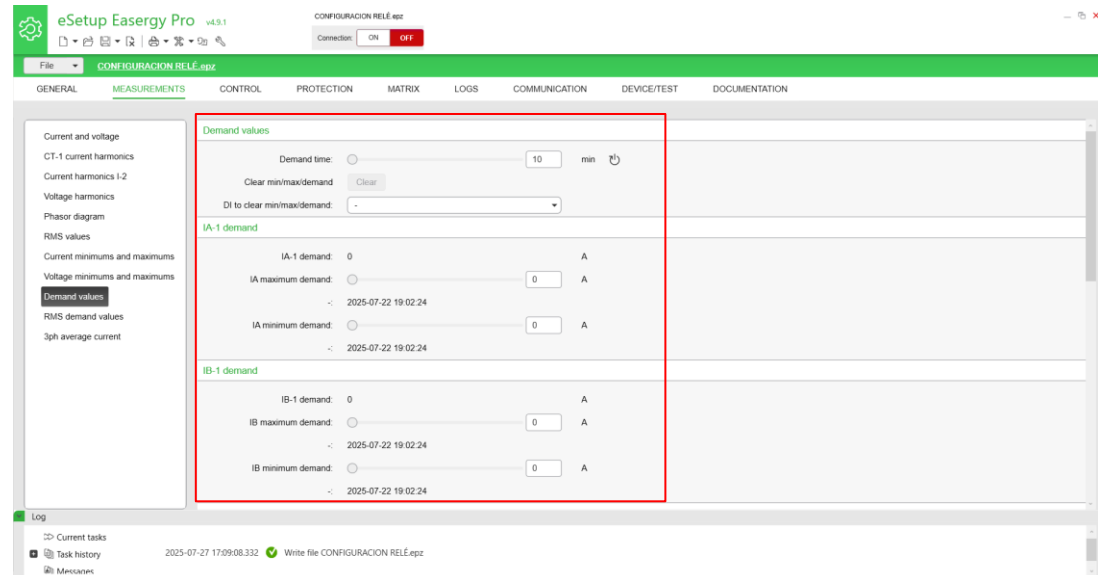


Ilustración 45. Valores de corriente de demanda Easergy Pro

Se pueden visualizar los valores RMS de las corrientes de demanda, así como su valores máximos y mínimos.

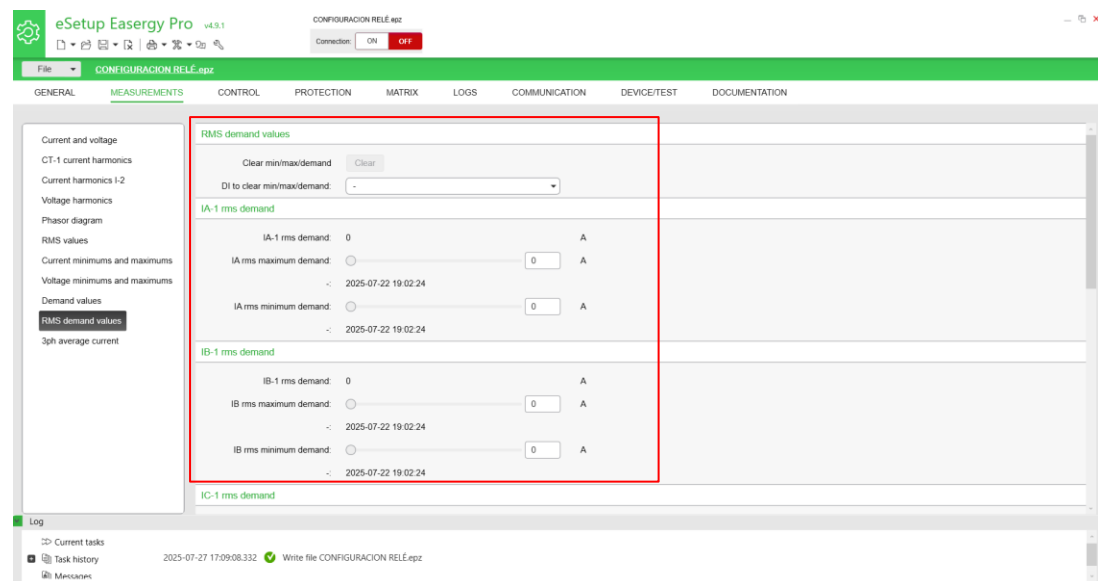


Ilustración 46. Valores RMS de las corrientes de demanda Easergy Pro

Se puede configurar la ventana de obtención de las corrientes promedio trifásicas.

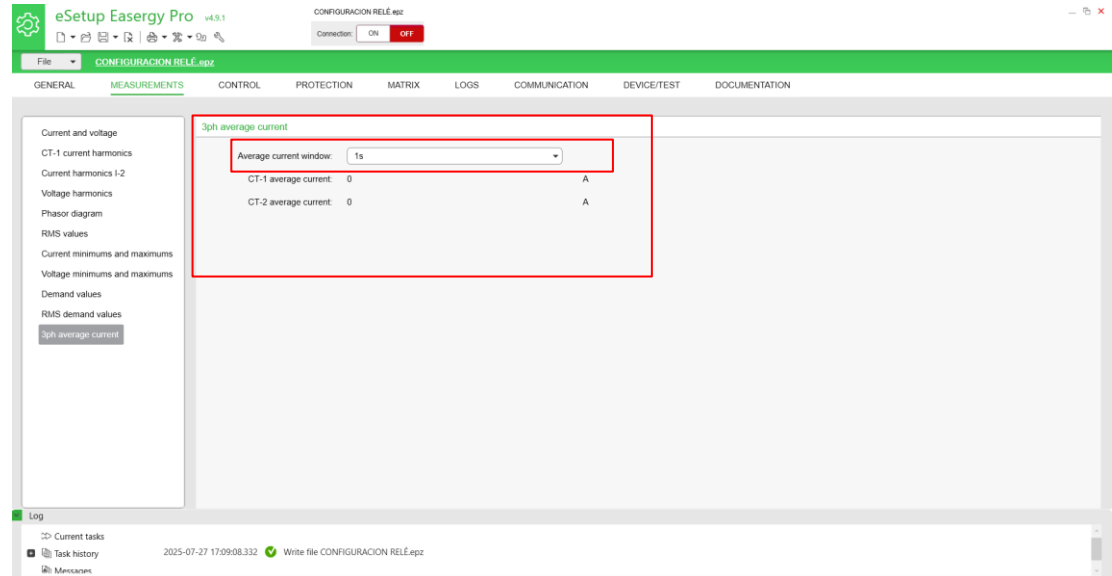


Ilustración 47. Selección de ventana de muestreo de corrientes trifásicas

La ventana de obtención de corriente promedio pueden tener los siguientes valores establecidos en Tabla 5.

Parámetro	Valor	Descripción
Valores configurables	1s, 1 min	Tiempo para calcular las corrientes promedio
Tiempo de demanda	Tiempo de demanda (10 – 60 min)	Tiempo de demanda (tiempo en promediar)

Tabla 5. Ventana de tiempo para el cálculo de corriente promedio trifásica

3.4.3. Sección de control

En el apartado de control podemos definir, etiquetas y programar las señales digitales, analógicas y virtuales del relé.

En el apartado de objetos definimos el control de dichos elementos y lo relacionamos a los equipos que estamos monitoreando. En el caso de esta guía se monitorea los interruptores 52H y 52L, definidos también en el mímico.

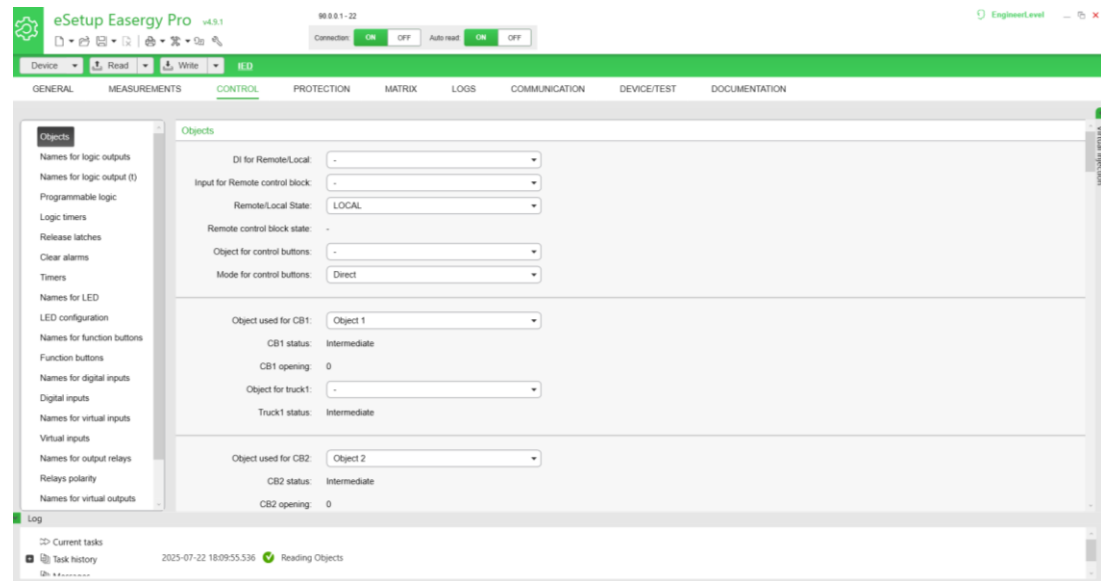


Ilustración 48. Apartado de objetos en la sección de control

Entrada digital	Asignación
Entrada digital 1 (LOTE B)	Estado cerrado interruptor 52H
Entrada digital 2 (LOTE B)	Estado abierto interruptor 52H
Entrada digital 3 (LOTE B)	Estado cerrado interruptor 52L
Entrada digital 4 (LOTE B)	Estado abierto interruptor 52L
Entrada digital 1 (LOTE C)	Estado remoto tablero didáctico
Entrada digital 2 (LOTE C)	Reset del relé

Tabla 6. Asignación de las señales de entrada digitales del relé P5T30 según ingeniería

Tomando como base las entradas digitales estipuladas en la ingeniería para los estados del interruptor y el estado local remoto del tablero, mencionados en la Tabla 6. Se establecen los siguientes parámetros.

Objects

DI for Remote/Local:	DI1(C)	←
Input for Remote control block:	-	
Remote/Local State:	LOCAL	
Remote control block state:	-	
Object for control buttons:	-	
Mode for control buttons:	Direct	

Object used for CB1:	Object 1	←
CB1 status:	Closed	
CB1 opening:	0	
Object for truck1:	-	
Truck1 status:	Intermediate	

Object used for CB2:	Object 2	←
CB2 status:	Closed	
CB2 opening:	0	
Object for truck2:	-	
Truck2 status:	Intermediate	

Ilustración 49. Selección de objetos para interruptores y señal de estado remoto

Control object 1

Object1:	Object1
Object1 extended state:	Closed
Object1 final trip by:	-
Object open DI:	DI2(B)
Object close DI:	DI1(B)
DI for 'object ready':	-
Max intermediate position time:	<input type="text" value="0.20"/> s
Max control pulse length:	<input type="text" value="0.20"/> s
Completion timeout:	<input type="text" value="10.00"/> s
Object 1 control:	<input type="button" value="Open"/> <input type="button" value="Close"/>
DI for remote open control:	DI3(C)
DI for remote close control:	DI4(C)
DI for local open control:	-
DI for local close control:	-
Inactivity days limit:	<input type="text" value="500"/>
Last state change:	2025-08-10
Inactive days left:	500
Inactive alarm:	inactive

Ilustración 50. Objeto 1 designado a interruptor 52H

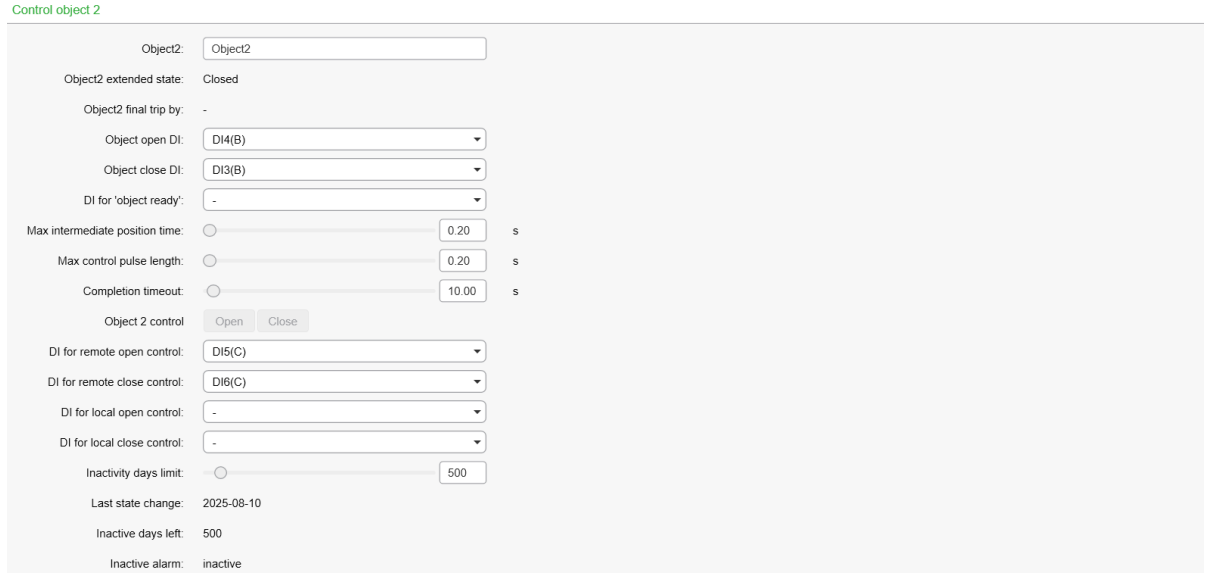


Ilustración 51. Objeto 2 designado a 52L

Cuando el relé recibe las señales de control remoto, este no puede ejecutar comando de manera local mediante el panel principal ubicado en la parte frontal del relé, ni mediante los botones que aparecen en el apartado de objetos en el software Easergy Pro.



Ilustración 52. Control de manera local de objetos mediante el software Easergy Pro

Si el relé recibe las señales de entrada digitales asignadas al control local, se podrá comandar los objetos mediante el software Easergy Pro, los electroswitches ubicados en el tablero o mediante la pantalla principal del relé.

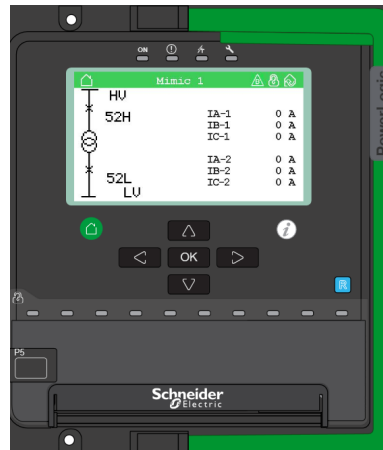


Ilustración 53. Ilustración de pantalla principal del relé P5T30

Para realizar este proceso se debe realizar lo siguiente:

1. Navegar por los objetos designados en el mímico utilizando los botones de navegación.
2. Dar ok en el objeto que se desea controlar.
3. Seleccionar abrir o cerrar.

Las designaciones para el control de objetos en el software se describen y establecen en Tabla 7 y Tabla 8 tomando como base las entradas digitales definidas en Tabla 6.

Apartado	Descripción
Object open DI	Permite establecer el estado del interruptor para monitoreo, además se relaciona con el símbolo establecido en el mímico. Si la señal es recibida en la pantalla del panel frontal se representará el interruptor abierto. Se designó la entrada digital 2 del lote B.
Object close DI	Permite establecer el estado del interruptor para monitoreo, además se relaciona con el símbolo establecido en el mímico. Si la señal es recibida en la pantalla del panel frontal se representará el interruptor cerrado. Se designó la entrada digital 1 del lote B.
DI for remote open control	Permite el control del objeto de manera remota mediante una entrada digital.
DI for remote close control	Permite el control del objeto de manera remota mediante una entrada digital.
DI for local open control	Permite el control del objeto de manera local mediante una entrada digital.
DI for local close control	Permite el control del objeto de manera local mediante una entrada digital.

Tabla 7. Designaciones para el control del objeto 1 en Easergy pro

Apartado	Descripción
Object open DI	Permite establecer el estado del interruptor para monitoreo, además se relaciona con el símbolo establecido en el mímico. Si la señal es recibida en la pantalla del panel frontal se representará el interruptor abierto. Se designó la entrada digital 4 del lote B.
Object close DI	Permite establecer el estado del interruptor para monitoreo, además se relaciona con el símbolo establecido en el mímico. Si la señal es recibida en la pantalla del panel frontal se representará el interruptor cerrado. Se designó la entrada digital 3 del lote B.
DI for remote open control	Permite el control del objeto de manera remota mediante una entrada digital.
DI for remote close control	Permite el control del objeto de manera remota mediante una entrada digital.
DI for local open control	Permite el control del objeto de manera local mediante una entrada digital.
DI for local close control	Permite el control del objeto de manera local mediante una entrada digital.

Tabla 8. Designaciones para el control del objeto 2 en Easergy pro

A continuación, para tener un mejor control y entendimiento de que señales corresponden a cada entrada digital, se los definen en **name for digital inputs**. Fueron etiquetados con base a la ingeniería del tablero de protecciones didáctico.

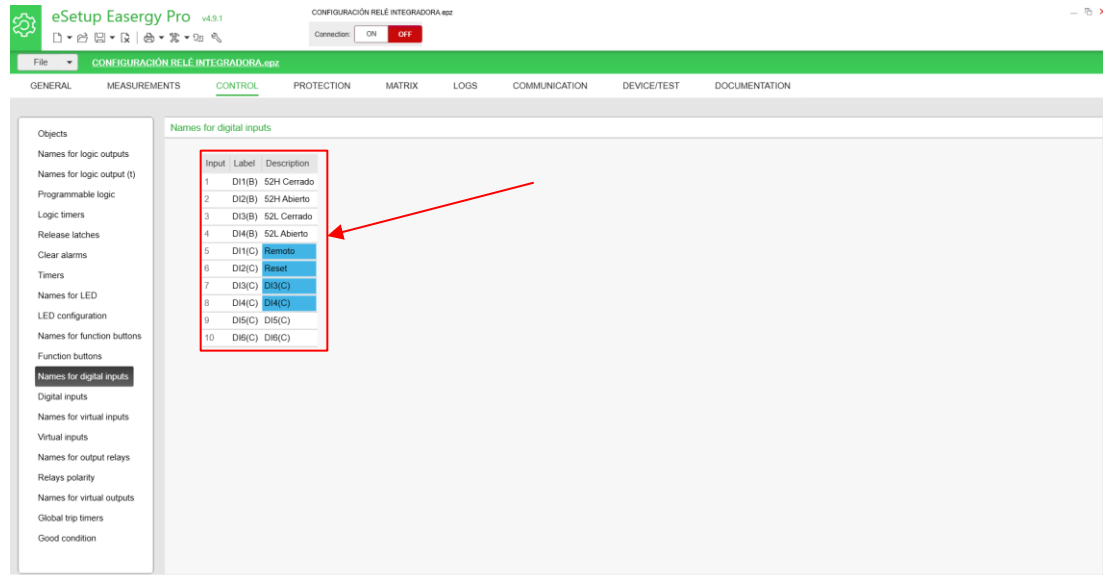


Ilustración 54. Etiquetado de las señales de entrada del relé P5T30 en Easergy Pro

Se selecciona la entrada digital 2 (LOTE C) para la función de Reset en el apartado de **Release Latches**.

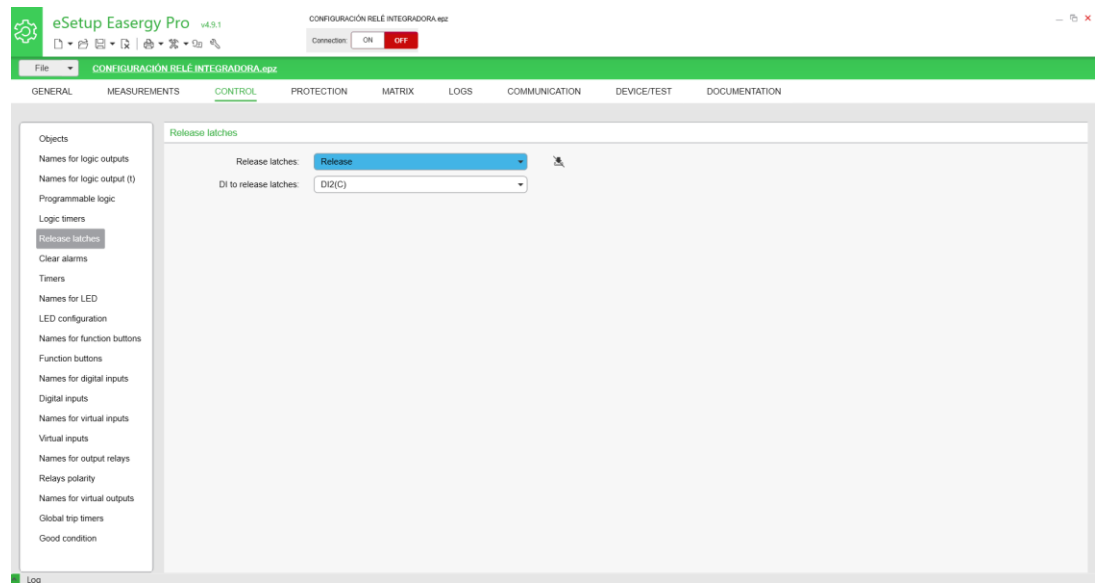


Ilustración 55. Selección de entrada digital para función RESET Easergy Pro

Se selecciona el botón funcional F1 para la función de restablecimiento de alarmas en el apartado de **Clear alarms**.

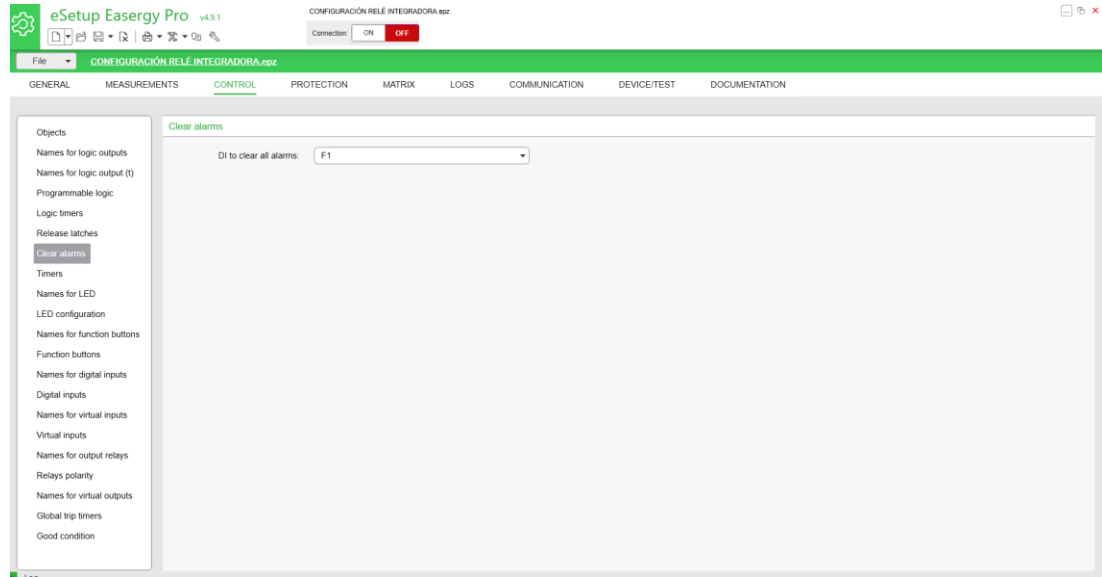


Ilustración 56. Selección de botón funcional para el restablecimiento de alarmas Easergy Pro

Se etiquetan los botones funcionales en el apartado **Names for function buttons**.

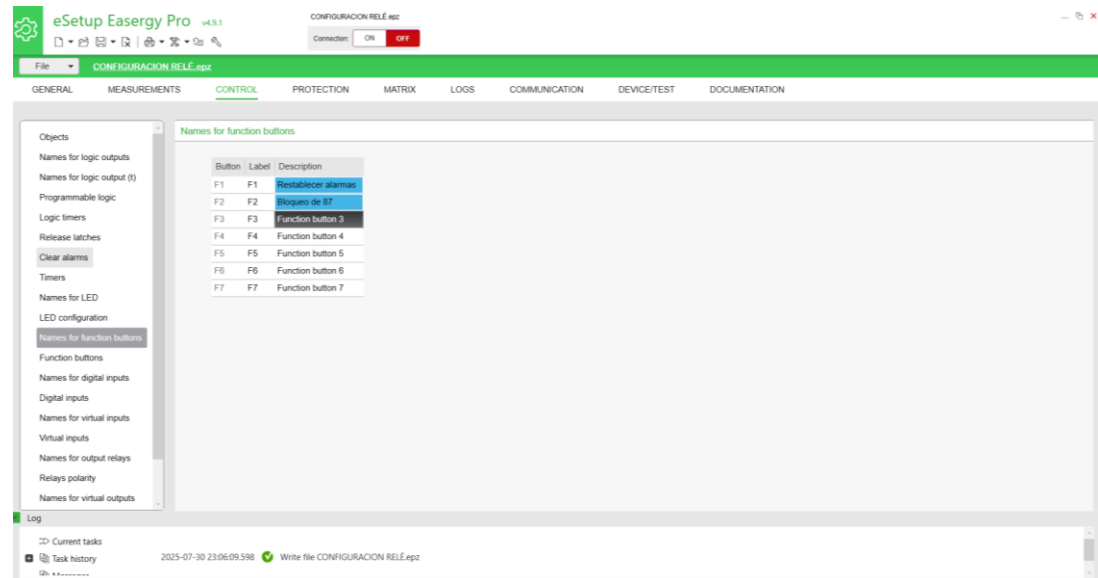


Ilustración 57. Nombre de los botones funcionales en Easergy Pro

Se designan las etiquetas para las Luces LED configurables que se van a utilizar en el relé de protección, esto es realizado en el apartado **Names for LED** y se pueden apreciar en Tabla 9.

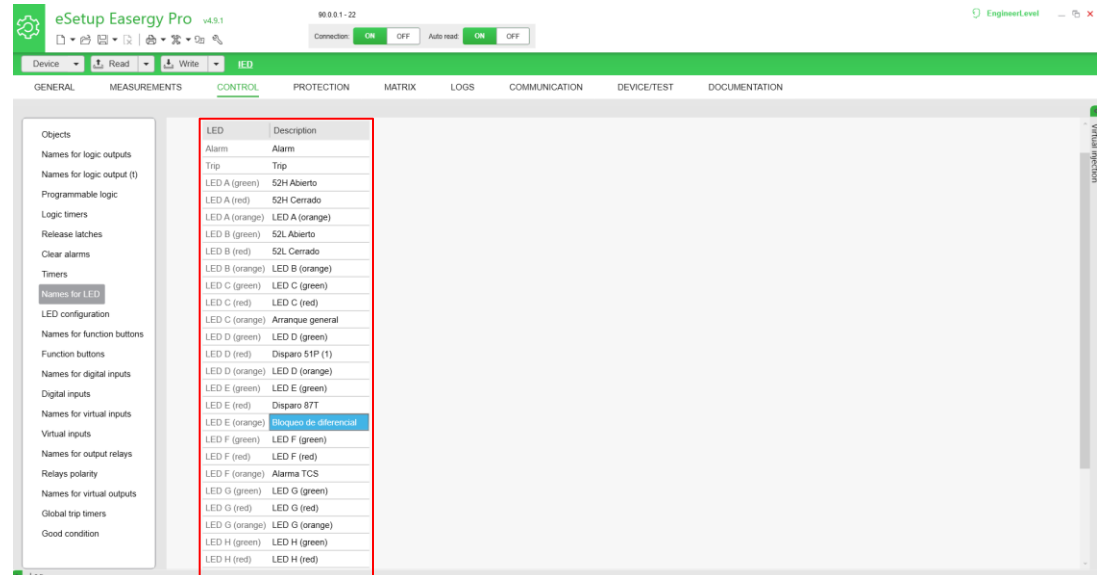


Ilustración 58. Etiquetado de las luces LED programables del relé

LED	Etiqueta	Asignación
A (VERDE)	52H Abierto	Interruptor 52H abierto
A (ROJO)	52H Cerrado	Interruptor 52H cerrado
B (VERDE)	52L Abierto	Interruptor 52L abierto
B (ROJO)	52L Cerrado	Interruptor 52L cerrado
C (NARANJA)	Arranque general	Arranque de protecciones
D (ROJO)	Disparo 51P (1)	Disparo de protección 51 de fase en alta tensión
E (ROJO)	Disparo 87T	Disparo de protección 87 de transformador
E (NARANJA)	Bloqueo diferencial	Bloqueo de diferencial para pruebas
F (NARANJA)	Alarma TCS	Alarma de supervisión de circuito de disparo

Tabla 9. Designación de luces LED programables

Finalmente se establecen los enclavamientos de los LEDS para los disparos en el apartado de **LED configuration**.

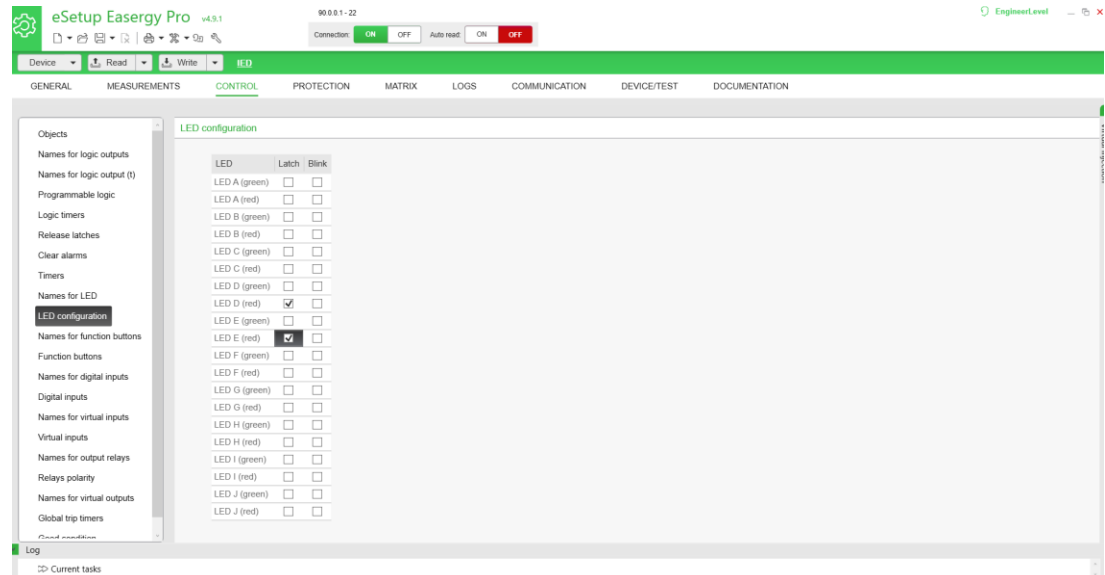


Ilustración 59. Configuración de enclavamientos de LEDS Easergy Pro

Las salidas digitales también se etiquetan conforme la ingeniería realizada en el apartado de **Names for output relays**. En la Tabla 10 se resume las asignaciones de las salidas digitales del relé.

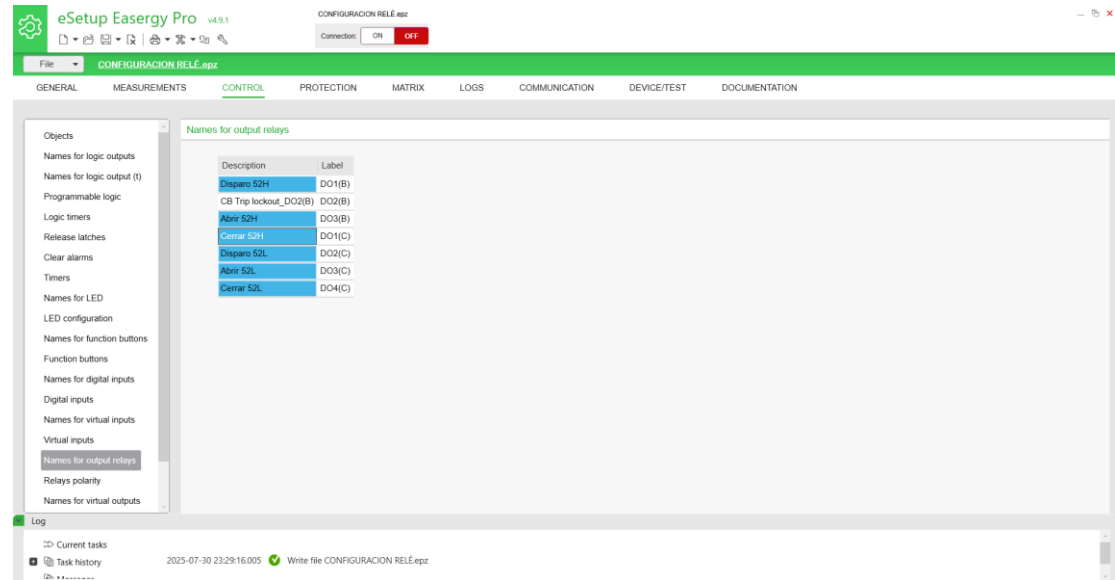


Ilustración 60. Etiquetado de las salidas digitales del relé P5T30 en Easergy Pro

Salida digital	Asignación
Salida digital 1 (LOTE B)	Salida digital de comando para el disparo de 52H
Salida digital 3 (LOTE B)	Comando de apertura 52H
Salida digital 1 (LOTE C)	Comando de cierre 52H
Salida digital 2 (LOTE C)	Salida digital de comando para el disparo de 52L
Salida digital 3 (LOTE C)	Comando de apertura 52L
Salida digital 4 (LOTE C)	Comando de cierre 52L

Tabla 10. Asignación de las señales digitales de salida del relé P5T30 según ingeniería

Para la configuración de la alarma TCS o de supervisión de circuito de disparo (ANSI 74) se realizará una lógica programable utilizando compuertas digitales.

Esta función permite identificar la disponibilidad del circuito de disparo y comando de los interruptores cuando es requerido un disparo.

Es capaz de detectar:

1. La continuidad del circuito de disparo y comando del interruptor.
2. La pérdida de alimentación del interruptor.
3. Incongruencia en los contactos que definen los estados del interruptor.

La lógica de actuación de la alarma se describe en Tabla 11 y Tabla 12 .

Estado del interruptor	Condición	Señal digital de estado abierto del interruptor	Señal digital de estado cerrado del interruptor	Alarma TCS
Cerrado	Buen estado del circuito de disparo	1	0	0
	Falla en circuito de disparo	0	0	1
		1	1	1

Tabla 11. Lógica de alarma TCS con interruptor abierto.

Estado del interruptor	Condición	Señal digital de estado abierto del interruptor	Señal digital de estado cerrado del interruptor	Alarma TCS
Abierto	Buen estado del circuito de disparo	0	1	0
	Falla en circuito de disparo	0	0	1
		1	1	1

Tabla 12. Lógica de alarma TCS con interruptor cerrado.

En el apartado de **Programmable Logic** se crea la lógica programable utilizando las señales digitales asociadas a los estados de los interruptores para establecer la señal de alarma TCS. Esto se puede realizar utilizando compuertas digitales, así como, asignando entradas y/o salidas digitales o virtuales.

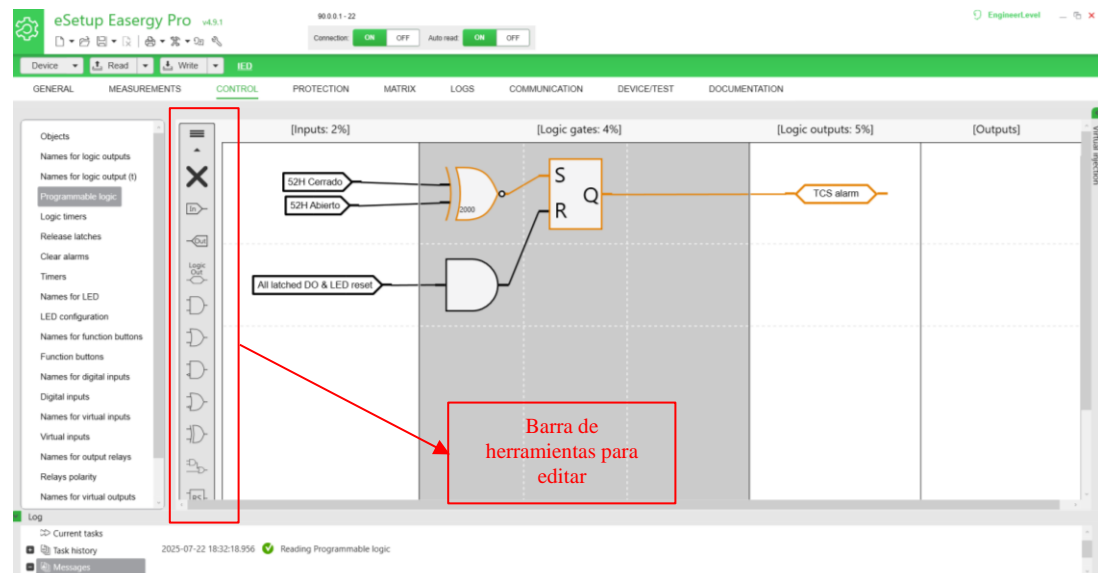


Ilustración 61. Lógica programable Easergy Pro

Se crea una compuerta XOR con los siguientes datos.

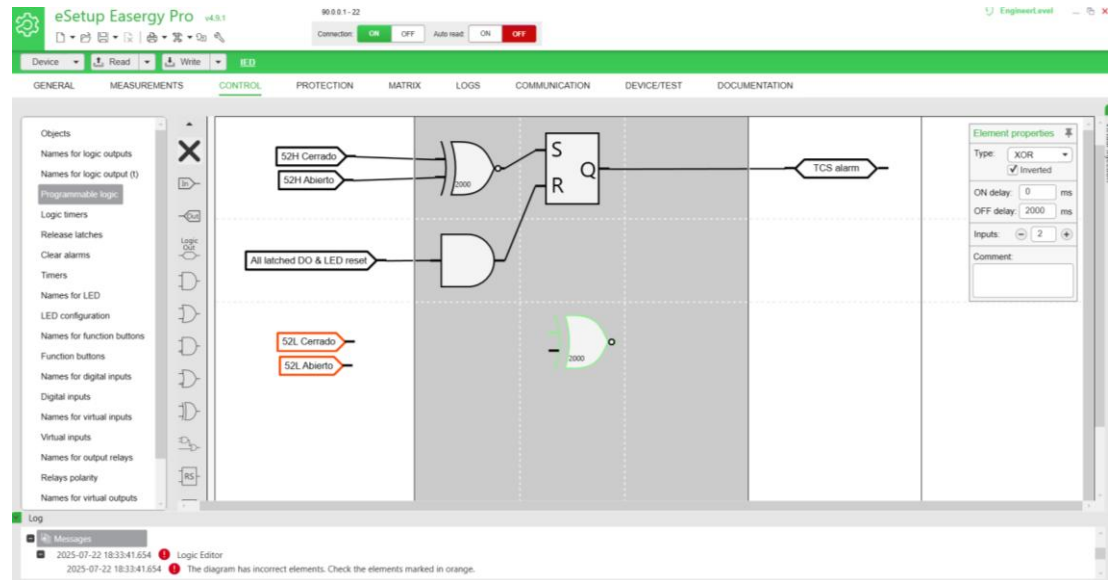


Ilustración 62. Edición de lógica para alarma TCS

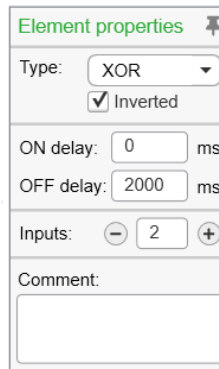


Ilustración 63. Configuración de la puerta XOR

Se crea una compuerta and y una flip flop SR para las señales de estado de 52L de la misma manera que la que estaba establecida por defecto recibiendo las señales de estado de 52H.

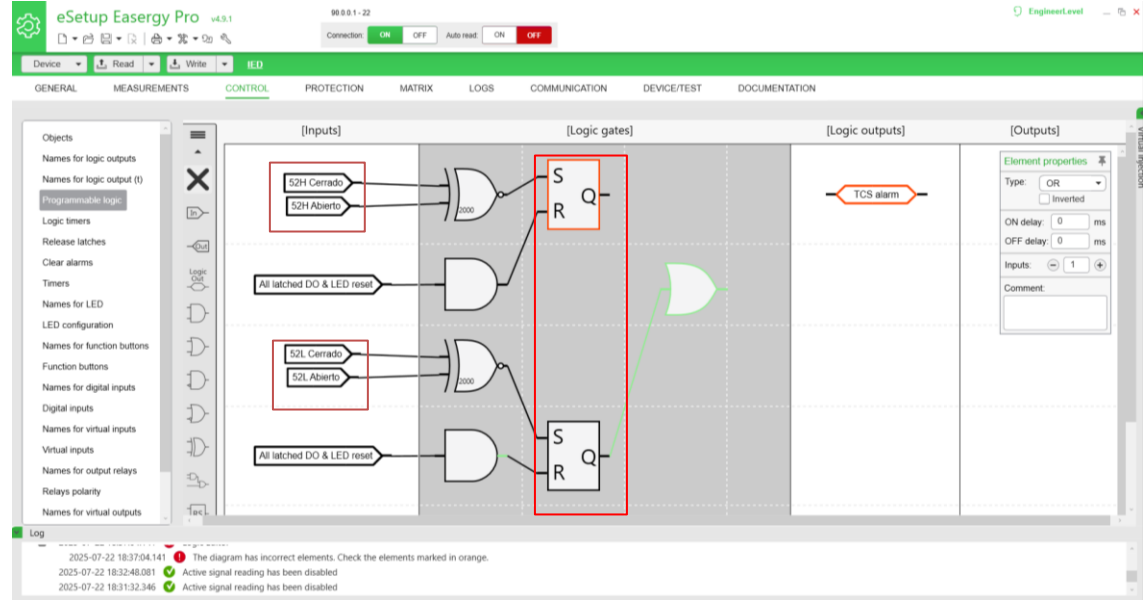


Ilustración 64. Edición de lógica para alarma TCS utilizando las señales de estado de ambos interruptores

Finalmente se utiliza una compuerta OR para establecer la señal de alarma TCS. Esta lógica permitirá identificar incongruencia de los circuitos de disparo de los interruptores 52H y 52L mediante el monitoreo de las señales de estado que ingresan al relé como entradas digitales.

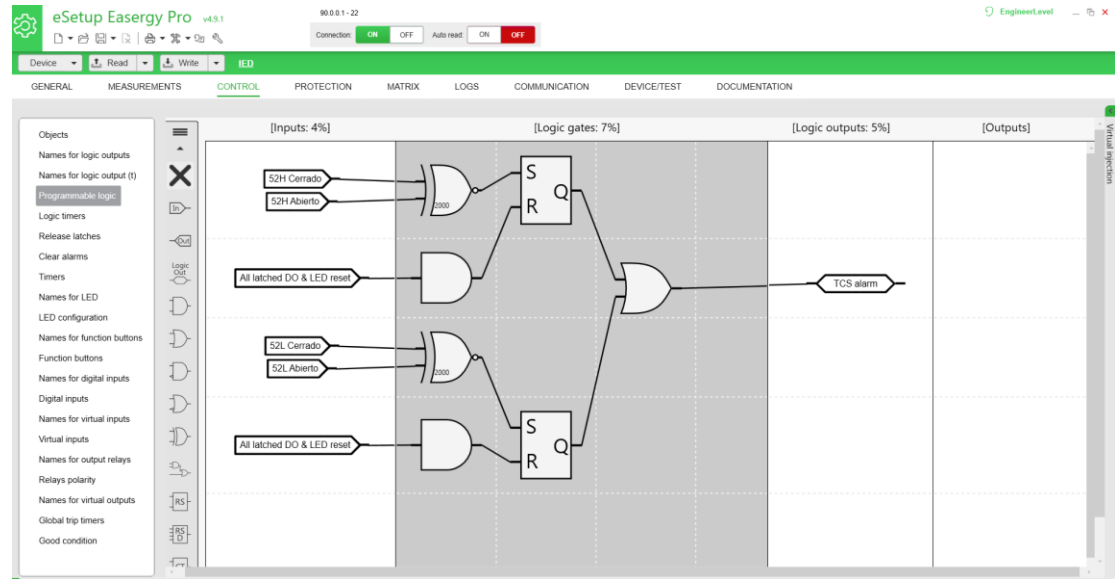


Ilustración 65. Lógica programable para la alarma TCS

3.4.4. Sección de protección

En esta sección se pueden definir las protecciones que se quieren implementar en el relé, configurarlas y habilitarlas.

Esta sección cuenta con los apartados establecidos en Tabla 13.

Configuración de protecciones en sección de protección
Validación de etapas de protección
Estado de etapa de protección
Estado de etapa de protección 2
Diferencial de transformador
Sobrecorriente de fase 50/51/67-1
Sobrecorriente de fase 50/51/67-2
Sobrecorriente de fase 50/51/67-3
Sobrecorriente de fase 50/51/67-4
Sobrecorriente de fase 50/51/67-5
Sobrecorriente de fase 50/51/67-6
Falla a tierra restringida 1
Falla a tierra restringida 2
Sobrecorriente de falla a tierra 50N/51N/67N-1
Sobrecorriente de falla a tierra 50N/51N/67N-2
Sobrecorriente de falla a tierra 50N/51N/67N-3
Sobrecorriente de falla a tierra 50N/51N/67N-4
Sobrecorriente de falla a tierra 50N/51N/67N-5
Sobrecorriente de falla a tierra 50N/51N/67N-6
Conductor roto 46BC-1
Conductor roto 46BC-2
Sobrecorriente secuencia negativa 46-1
Sobrecorriente secuencia negativa 46-2
Bloqueo por frecuencia 68F2-1
Bloqueo por frecuencia 68F2-2
Sobrevoltaje del neutro 59N-1
Sobrevoltaje del neutro 59N-2
Sobrevoltaje del neutro 59N-3
Sobrecarga térmica del alimentador
Fallo de interruptor 50BF

Interruptor 2 fallo 50BF
Lógica de sobrecorriente selectiva SOL
Monitoreo del interruptor
Monitoreo del transformador 1 26/63
Monitoreo del transformador 2 26/63
Supervisión de TC
Supervisión de TC 2 60
Diferencial 60
Curvas de retardo programables
Etapas programables 99-1
Etapas programables 99-2
Etapas programables 99-3
Etapas programables 99-4
Etapas programables 99-5
Etapas programables 99-6
Etapas programables 99-7
Etapas programables 99-8

Tabla 13. Apartados disponibles en sección de protección Easergy Pro

Para la configuración de la protección de sobre corriente se ingresa en el apartado **Phase overcurrent 50/51/67-1** y se configura siguiendo las descripciones en Ilustración 66 y Ilustración 67.

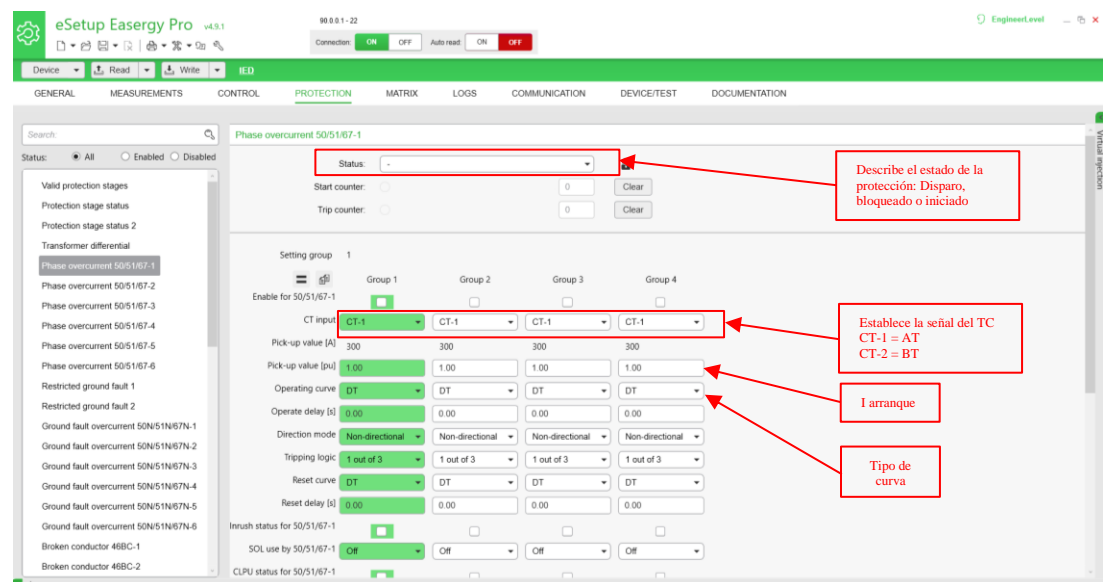


Ilustración 66. Configuración de protección de sobrecorriente de tiempo definido

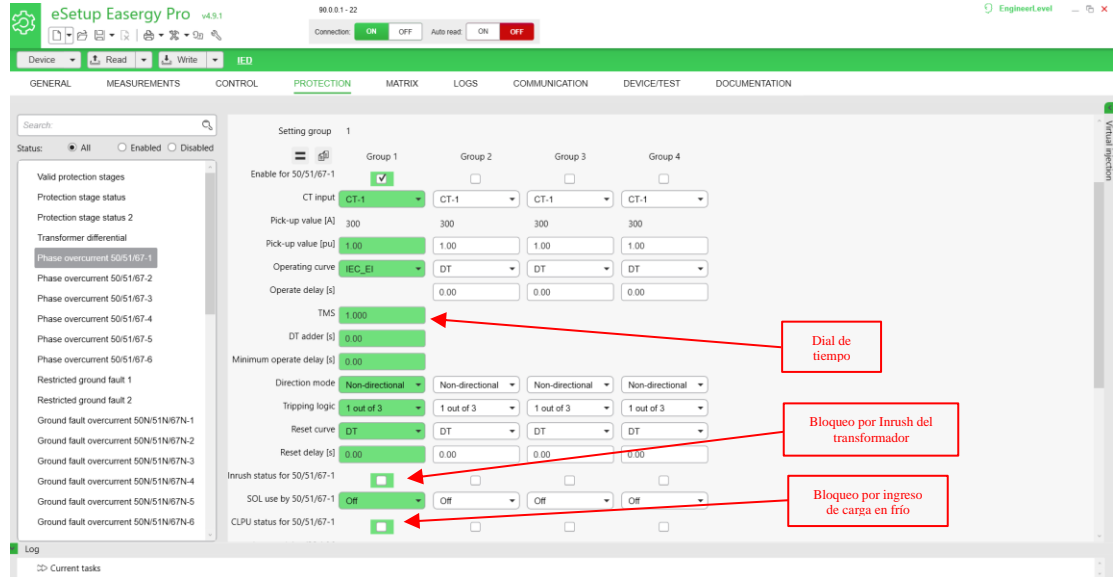


Ilustración 67. Configuración de protección de sobrecorriente de tiempo inverso

Para la configuración diferencial se selecciona el apartado de **Transformer differential** y se configura siguiendo las descripciones en Ilustración 68 e Ilustración 69.

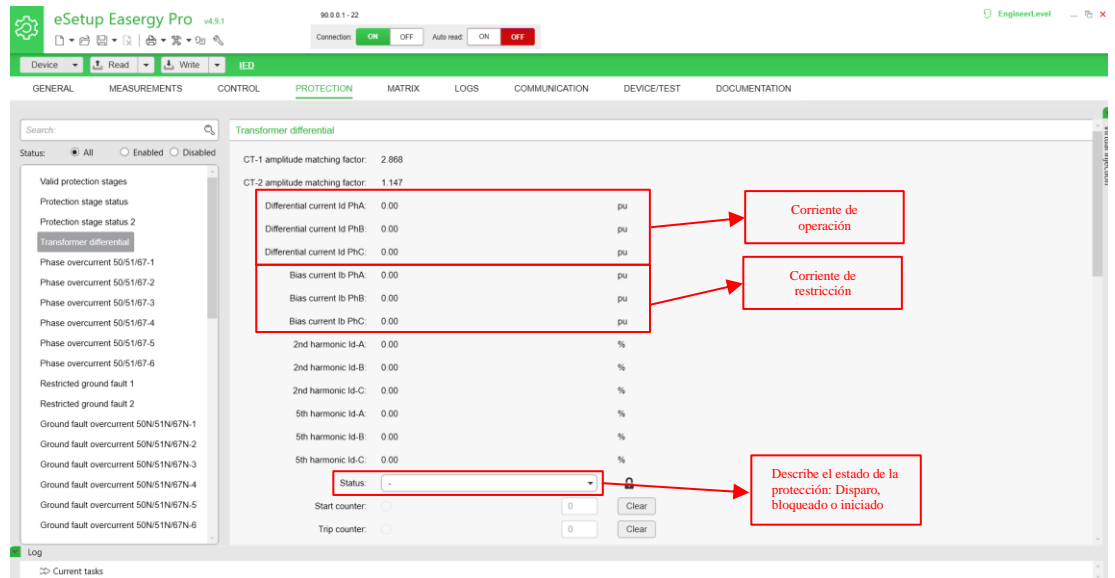


Ilustración 68. Configuración de protección diferencial (1)

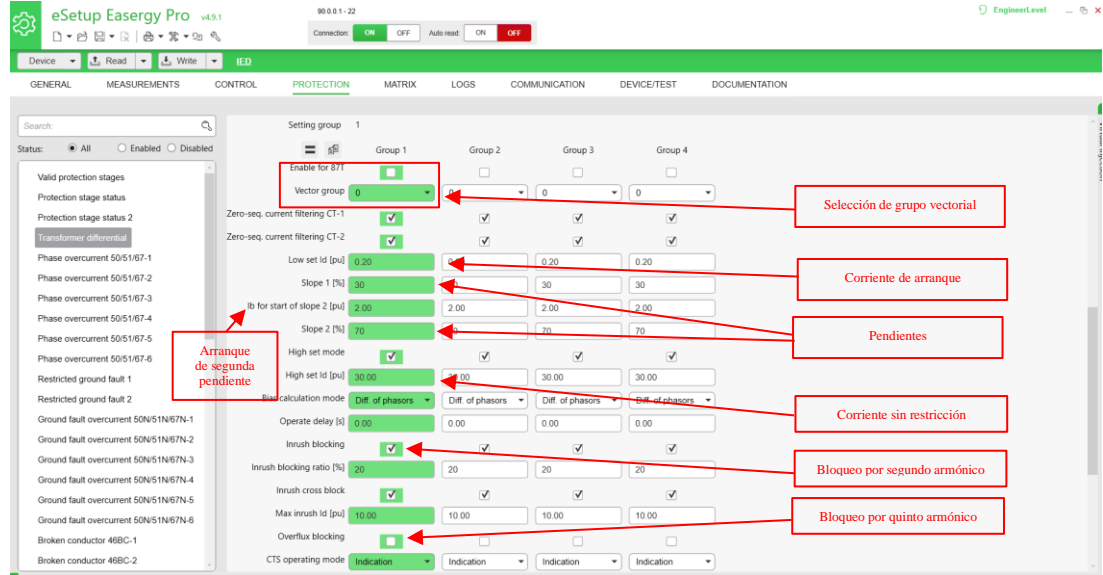


Ilustración 69. Configuración de protección diferencial (2)

Para la protección de fallo de interruptor se selecciona el apartado de **Breaker failure 50BF**. Se lo configura siguiendo las descripciones de Ilustración 70 e Ilustración 71.

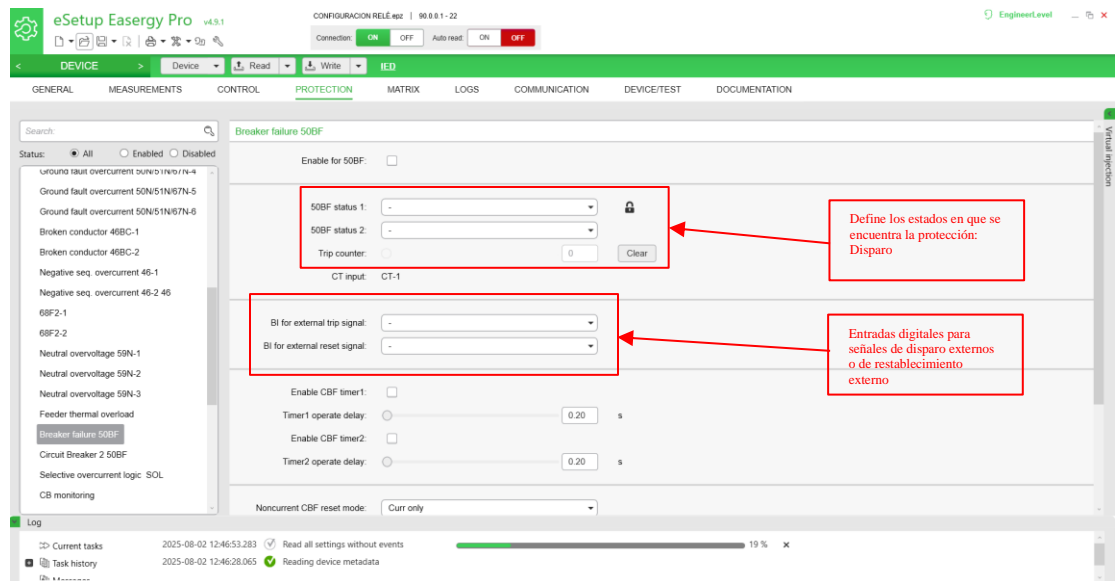


Ilustración 70. Configuración de protección de fallo de interruptor

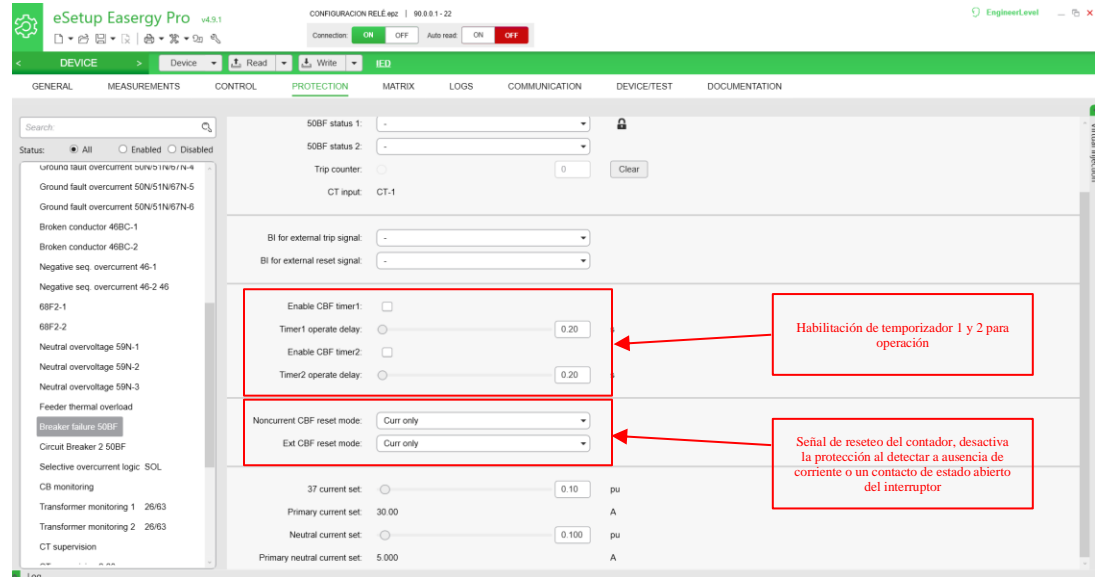


Ilustración 71. Configuración de protección de fallo de interruptor

3.4.5. Sección de matriz

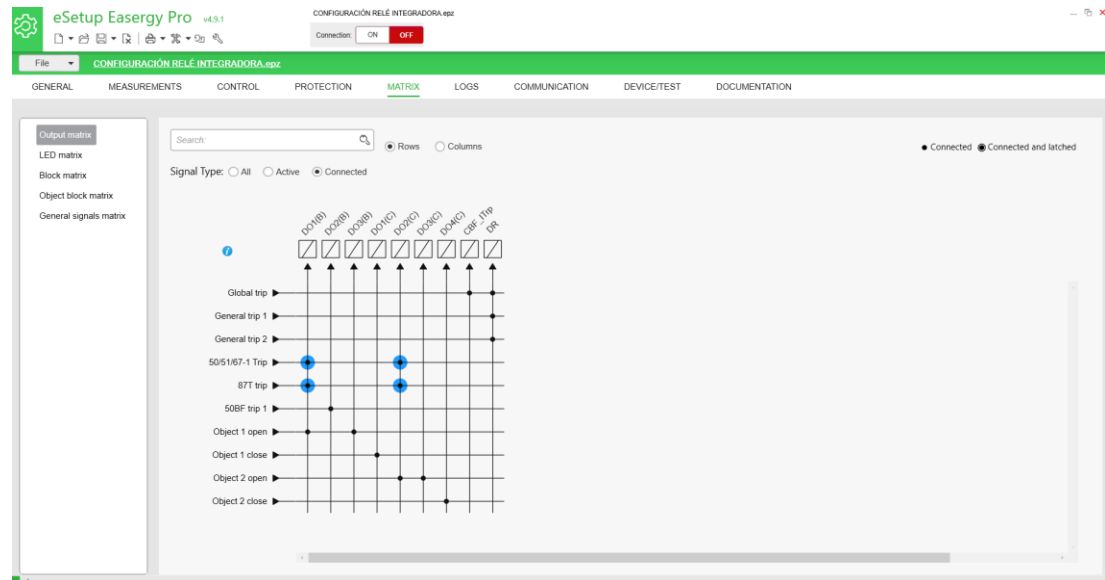


Ilustración 72. Sección de matriz Easergy Pro

En este aparato se configuran las salidas digitales, luces LEDS o bloqueos. En cada nodo se selecciona la salida asignada, esta puede ser digital o virtual. Se pueden configurar para que tengan la característica de enclavamiento como se explica en Ilustración 73. Si se presiona dos veces click derecho se activa la función con enclavamiento.

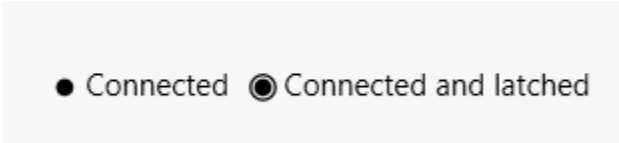


Ilustración 73. Nodos con enclavamiento o sin enclavamiento en Easergy Pro

Se configuran las salidas de disparo, así como las de comando de interruptor conforme la ingeniería realizada. El resumen de estas salidas se describe en Tabla 14 y se muestran en Ilustración 74.

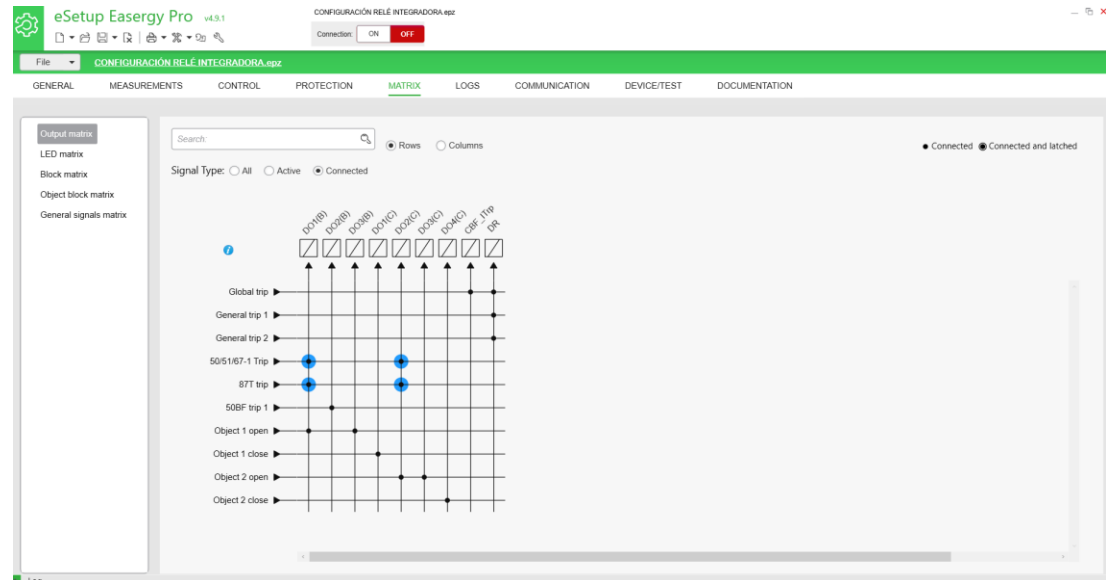


Ilustración 74. Matriz de salidas del relé P5T30 Easergy Pro

Señal	Salida
Disparo por 51	Salida digital 1 (Lote B) y Salida digital 2 (Lote C)
Disparo 87	Salida digital 1 (Lote B) y Salida digital 2 (Lote C)
Apertura de 52H	Salida digital 1 (Lote B) y Salida digital 3 (Lote B)
Cierre de 52H	Salida digital 1 (Lote C)
Apertura de 52L	Salida digital 2 (Lote C) y Salida digital 3 (Lote C)
Cierre de 52L	Salida digital 4 (Lote C)

Tabla 14. Resumen de salidas de la matriz de salidas Easergy Pro

Para la configuración de la matriz de salidas LEDS se selecciona de acuerdo con Ilustración 75.

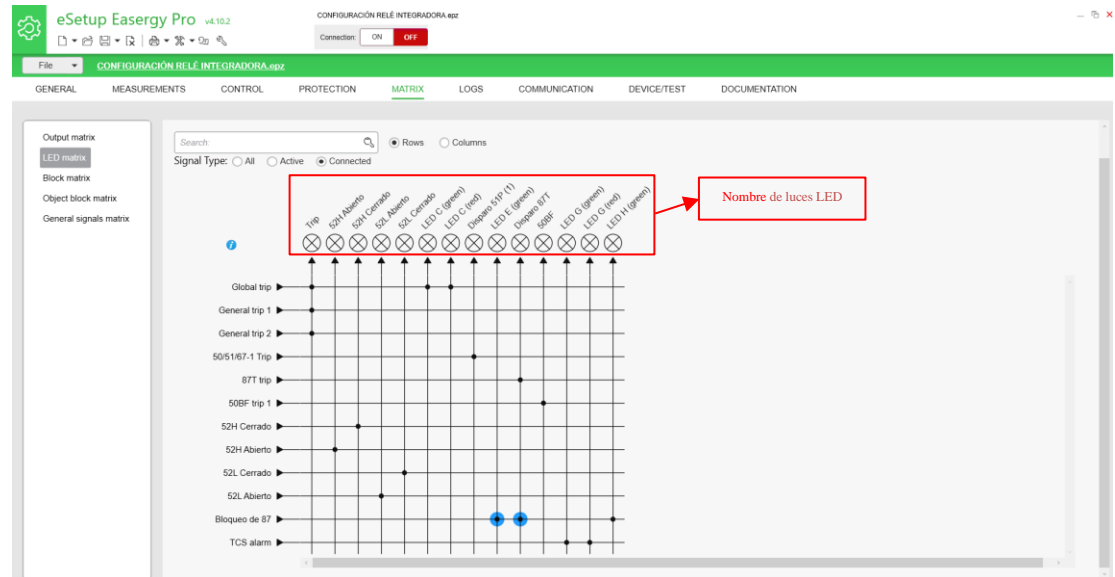


Ilustración 75. Matriz de salidas LEDS Easergy Pro

En la matriz de bloqueo se configura el bloqueo de protección diferencial como se estableció en Ilustración 57.

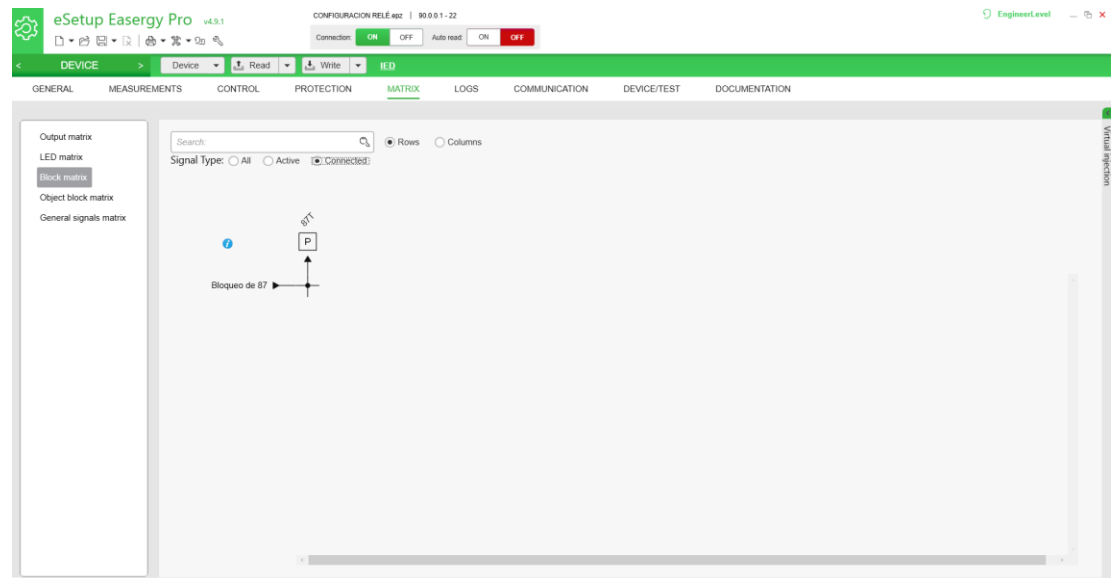


Ilustración 76. Establecimiento de bloqueo de protección diferencial

3.4.6. Sección de registros

Esta sección permite configurar los registros que el relé va almacenando como eventos. Estos pueden ser de salidas, entradas, actuación de funciones de protección, de monitoreo, cambio en configuraciones, etc.

En el apartado de **running hour counter** se permite el registro del tiempo de operación de una entrada digital.

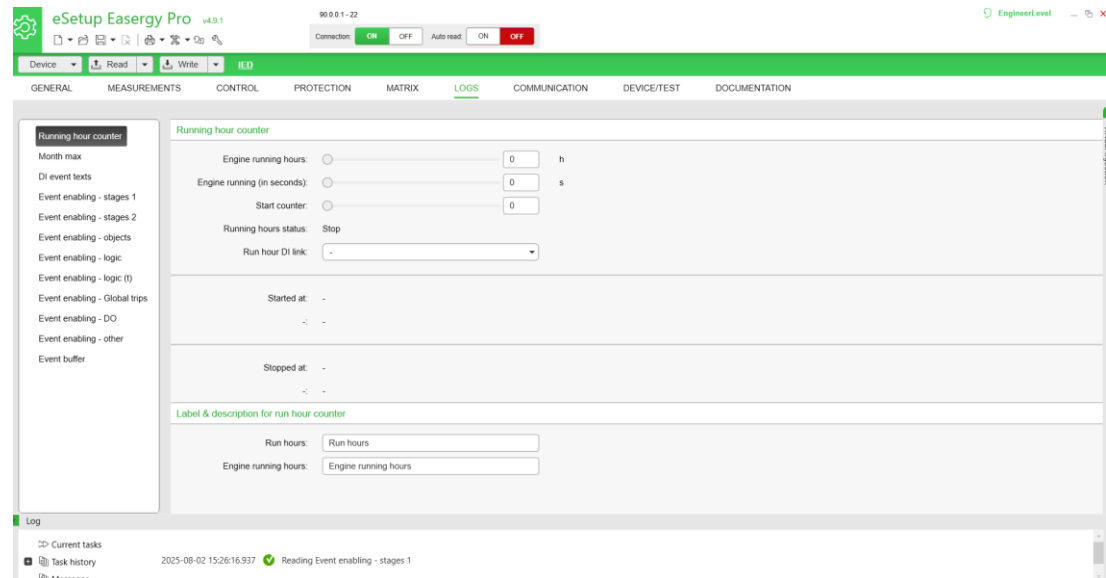


Ilustración 77. Apartado de Running hour counter Easergy Pro

En el apartado de **Month max** se puede observar los máximos registrados en los últimos 31 días y en los últimos 12 meses.

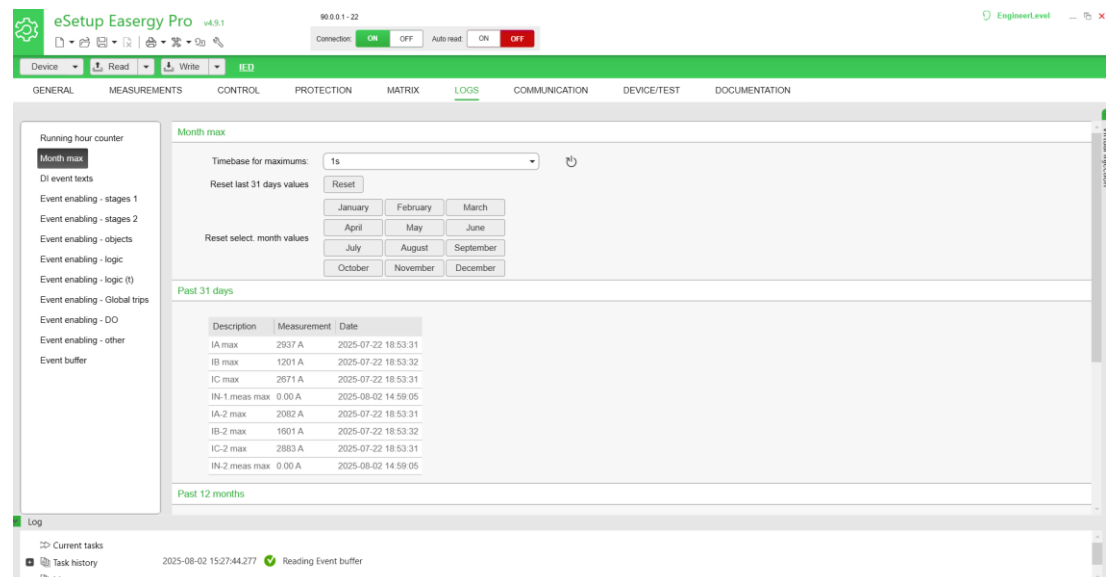


Ilustración 78. Apartado de Month max Easergy Pro

En los siguientes apartados se permite la habilitación de las funciones que se quieren registrar y guardar en el búfer de eventos. Se seleccionan los valores predeterminados del relé.

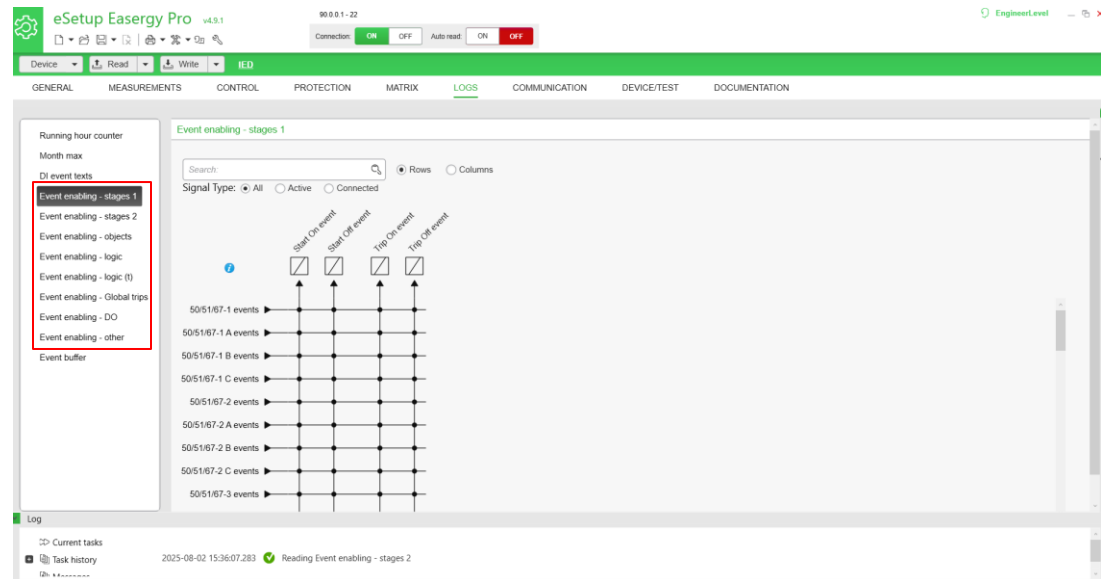


Ilustración 79. Habilidad de eventos Easergy Pro

En el apartado de búfer de eventos se pueden observar los registros habilitados con fecha, hora y en orden como se observa en Ilustración 80.

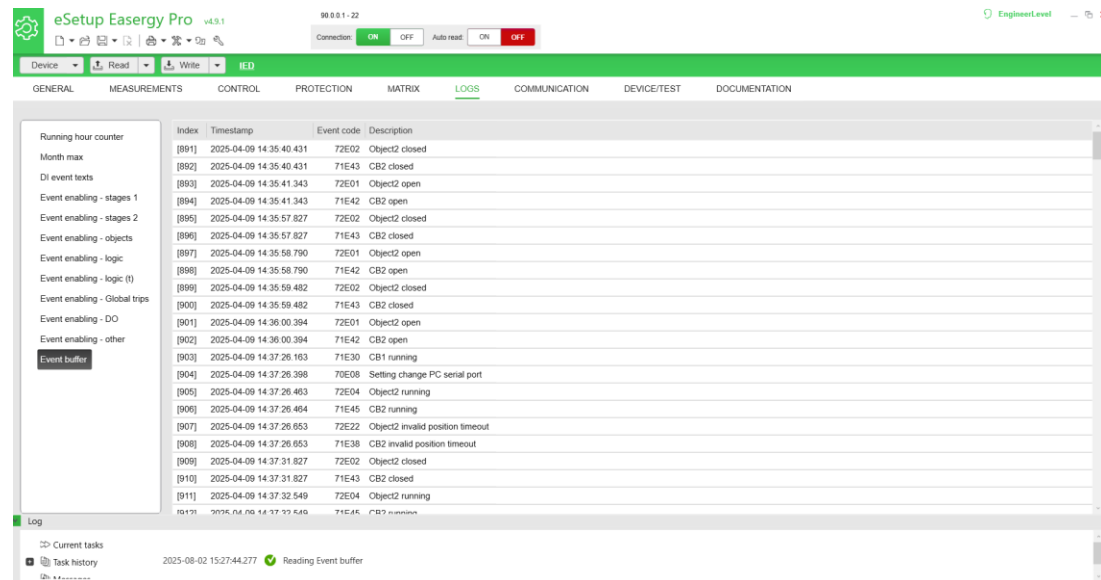


Ilustración 80. Apartado de búfer de eventos Easergy Pro