

Manual del usuario

1.- Consideraciones generales de funcionamiento

1.1.- Manual de uso

El empleo del analizador de redes es sencillo e intuitivo, pero requiere que el usuario lea el manual antes de su utilización. En la primera parte del mismo tendrá información sobre aspectos genéricos, mientras que en la segunda se le mostrará una descripción de los diferentes niveles del menú

1.2.- Elementos de actuación

El usuario podrá manejar de forma funcional el analizador de redes gracias a los elementos interfaz propuestos para ello. Estos consisten en teclado o botonera de 5 pulsadores de membrana integrados en la carátula de panel frontal:

ENTER: √	Verificación
DERECHA: →	Mueve hacia la derecha
IZQUIERDA: ←	Mueve hacia la izquierda
ARRIBA: ↑	Sube hacia arriba
ABAJO: ↓	Baja hacia abajo

Y en un display o pantalla alfanumérica de dos líneas (superior e inferior) de 16 dígitos cada una de ellas, con un total de 32. Dicha pantalla posee iluminación propia.

1.3.- Elección de opciones

Para la selección de dos opciones propuestas en pantalla aparecerá un mensaje breve con las opciones de “Si / No”. El cursor se podrá desplazar alcanzando dos posiciones, las correspondientes a cada opción. Una vez el cursor esté situado en la respuesta deseada, la pulsación de **ENTER:** √ habilitará la acción planteada.

1.4.- Introducción de valores

Cuando sea posible introducir un valor desde el teclado, habrá una serie de dígitos a tal efecto, habilitados o disponibles que se mostrarán en pantalla. Dichos dígitos formarán un valor conjunto que será el valor por defecto de la variable. Para cambiar o introducir un valor nuevo se deberá hacer dígito a dígito (escoger dígito mediante la colocación del cursor con los botones **DERECHA:** → e **IZQUIERDA:** ←). Una vez en la posición que se corresponde con el dígito que se desea modificar, se emplearán los botones **ARRIBA:** ↑ y **ABAJO:** ↓ para seleccionar desde el 0 hasta el nueve, teniendo como tope estos límites (no se pasa del 9 al 0 al subir, sino que hay que bajar y viceversa). No obstante, hay que tener en cuenta que la variable a introducir tiene su valor limitado a un intervalo, de modo que si la variable en conjunto al modificar (al intentar modificar) un dígito de cierta manera sale fuera del rango que tiene asignado por defecto (ver tabla de valores) no permite alcanzar dicho cambio. Es por ello que si cuando se intenta modificar un dígito no se permite haya que revisar el conjunto de dígitos y ver que valor se alcanzaría, comprobando si se encuentra dentro del rango permitido o fuera del mismo (cuidado con los últimos dígitos).

En resumen, cuando el valor está limitado, hay que tener en cuenta que el cambio es dígito a dígito, es decir, si el valor máximo está acotado en 100 y el valor actual es 001, podremos subir el segundo dígito a 1 (011), pero no el tercero puesto que implicaría alcanzar el valor de 111 mayor de lo permitido. Primero tendremos que bajar el primer dígito a 0 y luego subir el tercero a 1 (100).

1.5.- Mensajes de error

Pueden aparecer mensajes de error momentáneos (en unos 5 segundos desaparecen) relativos únicamente a protecciones incompatibles en activación o en valores no complementarios. Se podrá dar en la configuración de las protecciones 51A - 51B y 51AN - 51BN.

Sólo son compatibles A ó B, es decir, sólo puede estar activa una de las dos y nunca a la vez (tanto para las normales como para las homopolares [N]). A su vez, los valores de AN y BN con respecto a 50N deben ser adecuados, es decir, si no son compatibles entre sí, dará error.

Se permitirá introducir el valor que sea (o activar) pero si no se ha procedido correctamente se mostrará un mensaje de error indicando el fallo y se retrocederá a la pantalla donde está la incongruencia. Hasta que la configuración no sea la correcta no se permitirá salir (la pantalla de error siempre aparecerá). Como ya se ha dicho, sólo existe en los casos descritos de 50N, 51AN y 51BN.

1.6.- Ubicación del analizador

Este equipo puede disponer de la ubicación que considere oportuna, ya que es un tema que se ha tratado en su fabricación.

De ese modo, tenemos que el relé puede conectarse en cuadro de baja tensión o bien en centro de transformación.

De la misma manera, la ubicación del analizador con respecto al circuito que se abre o al interruptor de corte también es libre, dado que los posibles efectos derivados de la actuación del relé quedan superados. Esto es, que si al disparar el relé queda sin alimentación o sigue con ella, así como si deja de recibir tensiones o intensidades o las continúa recibiendo, en ningún caso el relé sufre peligro de avería o de mala gestión de la protección.

Ubicaciones posibles del analizador (tablas AI.1 y AI.2):

UBICACIÓN SEGÚN NIVEL RED	EFFECTOS
Cuadro de baja tensión	Relación transformación tensiones es 1 / 1
Centro de transformación	Relación transformación configurable. Habitual 20000 / 110

Tabla AI.1. Localización según red

UBICACIÓN SEGÚN CORTE	EFFECTOS DE DISPARO
Aguas arriba de todo	Relé pierde la alimentación
Aguas arriba con alimentación independiente	Relé queda encendido. Sus medidas serán nulas
Aguas abajo (no incluye intensidades)	Relé queda encendido. Sus medidas de tensión no serán nulas
Aguas abajo del todo (incluye intensidades)	Relé queda encendido. Ninguna de sus medidas serán nulas

Tabla AI.2. Localización según interruptor de corte

1.7.- Conexión del equipo

1.7.1.- Alimentación

Tanto si es independiente como si está integrada en la misma red que se está protegiendo la conexión es la misma. Fase y neutro a los pines MSTBA3 X2-2 y MSTBA3 X2-3 (ver esquemático de la placa de alimentación) con polaridad indistinta, ya que luego se rectifica la señal eléctrica. Conexión de tierra al tercer pin (MSTBA3 X2-1) que estará conectado con la carcasa metálica del analizador.

1.7.2.- Conector de tensiones

El neutro de la red eléctrica deberá ir en el pin del extremo del conector superior de 8 (MSTBA8 X1-8), mientras que las tres fases a, b, c de tensión tendrán que ir a los MSTBA X1-7, X1-6, X1-5 respectivamente.

Después, el circuito para el termostato (deberá ser normalmente abierto (NA)) estará definido por los conectores MSTBA X1-2 y X1-1, mientras que el circuito del relé de corte lo estará por MSTBA X1-4 y X1-3 (los dos del otro extremo).

Para ver los conectores y sus pines ir a los esquemáticos de la placa de tratamiento de señales.

1.7.3.- Conector de intensidades

Las intensidades irán al conector superior de 6 pines (MSTBA6). Cada intensidad tendrá dos pines para cerrar el circuito en el interior del relé. De ese modo las intensidades irán dos a dos con independencia de la polaridad en cada uno de ellos.

MSTBA X5-1 y X5-2 para la intensidad a, X5-3 y X5-4 para la de la fase b y X5-5 y X5-6 para la intensidad de la fase c. (ver esquemático de la placa de tratamiento de señales).

1.8.- Primera configuración

En la primera alimentación, el relé se inicia con la aparición en pantalla de la configuración general (primera configuración). Antes de nada, se ofrecerá al usuario la posibilidad de calibrar el aparato, apareciendo en pantalla la opción de calibración. En caso de que se quiera hacer, se deberá asegurar que las entradas (conectores superiores) del relé se encuentran desconectadas (al aire). Tras unos segundos de espera, el mensaje de calibrado indicará que el proceso ha terminado y se deberá pulsar **ENTER: √** para salir y seguir con la primera configuración.

Ésta consta de datos generales y de las protecciones. En datos generales hay que ir introduciendo los parámetros de forma secuencial pasando del actual al siguiente mediante la pulsación del botón **ENTER: √** estando el cursor situado en la posición de la flecha del extremo de la pantalla. Cuando ya estén configurados éstos, se pulsará **ENTER: √** estando el cursor en una posición distinta a la de la flecha para salir del bucle de datos generales y entrar en la configuración de protecciones. Éstas también se introducirán de forma secuencial, pasando de una protección a otra mediante **ENTER: √**, hasta que se configuren todas y aparezca en pantalla el mensaje de “Salir Si No”. En cada protección se ofrecerá la posibilidad de entrar o pasar a la siguiente “Entrar Si No” mediante pulsación de **ENTER: √** con el cursor colocado en una de las dos opciones posibles. Una vez dentro aparecerá uno de los parámetros de que consta dicha protección con el cursor colocado dentro del rango de valores que puede contener la variable en cuestión. Una vez introducido el valor deseado se pulsa **ENTER: √** y se pasa al siguiente parámetro de la protección (tener en cuenta los límites de cada parámetro). Al terminar con todos los valores de que conste la protección aparecerá la opción de activar la misma “Activar Si No”, quedando activada o no según se escoja.

Al finalizar la primera configuración, se saldrá al menú principal.


1.9.- Calibración

Al entrar en el submenú “1.4 C. Serie”, aparecerá en pantalla un mensaje de validación: “Calibrar Si/No”, pudiendo salir del submenú o aceptando la calibración. En el segundo caso, aparecerá un mensaje en pantalla indicando que se está llevando a cabo la calibración: “Calibrando”, tras unos 10 segundos, el proceso terminará lo cual se indicará con el mensaje de “Calibrado”, a partir del cual mediante la pulsación de **ENTER: ✓** se sale del submenú.

Se puede calibrar tantas veces como se quiera. Se recomienda ejecutar este proceso cuando el relé tenga la temperatura de trabajo estabilizada.

IMPORTANTE: Antes de iniciar el proceso de calibración debe asegurarse que los dos conectores superiores del panel posterior del analizador de red están al aire, manteniendo esta situación durante todo el proceso. Una vez aparezca el mensaje de finalización, ya se pueden volver a conectar.

1.10.- Comunicación serie

Para poder habilitar la comunicación externa por puerto 232 se deberá entrar en el submenú “1.5 Calibracion”, aparecerá entonces un mensaje de validación "C. Serie Si / No", pudiendo salir del submenú o establecer la comunicación. Una vez habilitada, aparecerá el mensaje de "ON LINE salir: E" en pantalla, indicando que en el momento actual el relé está preparado para la recepción y el posterior envío de información por el conector del panel frontal. Para deshabilitar la comunicación, se deberá pulsar **ENTER:**  saliendo de esa manera del submenú.

En el apartado 1.10.3.- *Parámetros de envío* se muestran en tres tablas todos aquellos datos susceptibles de ser manipulados o visionados mediante este tipo de comunicación.

Las tablas de medidas y disparos contendrán datos sólo para su visionado, no obstante, la tabla de parámetros cita a aquellos datos que pueden ser visionados y también modificados.

NOTA: Al habilitar la comunicación serie, el relé queda a la espera de recibir el mensaje oportuno, a partir del cual transmitirá la respuesta. El empleo de la comunicación serie imposibilita la navegación, aunque mediante la comunicación se pueden configurar protecciones y leer medidas, disparos y parámetros.

NOTA: El protocolo de comunicaciones se encuentra en el apartado 1.11.- *Protocolo de comunicación* del presente anexo a partir del cual se puede establecer un sistema SCADA que gestione las comunicaciones entre PC – analizador.

NOTA: El hecho de configurar el relé mediante 232 tanto a datos generales como a protecciones se refiere no implica de ninguna manera la inhabilitación momentánea de aquellas protecciones que se modifican, contrariamente al caso de configuración de protecciones mediante teclado.

1.11.- Protocolo de comunicación

1.11.1.- Consideraciones generales

En la comunicación serie entre el analizador de red y un PC trabajaremos únicamente con tres bloques:

- Parámetros → P
- Medidas → M
- Disparos → D

Los bloques de medidas y disparos sólo podrán ser leídos de la memoria del relé. En cambio, los parámetros podrán ser leídos pero también escritos, es decir modificados desde el PC.

Por otro lado, en cuanto a la hora de leer se enviarán todos los valores de cada bloque juntos tras la petición, pero a la hora de escribir, desde el PC se podrá enviar todo el conjunto de parámetros juntos o bien, sólo uno de ellos.

A modo de resumen ver la tabla AI.3:

<i>BLOQUE</i>	<i>LECTURA</i>	<i>ESCRITURA</i>	
		<i>CONJUNTA</i>	<i>INDIVIDUAL</i>
<u>Medidas</u>	Todos los valores	-	-
<u>Disparos</u>	20 disparos aunque haya vacíos	-	-
<u>Parámetros</u>	Todos los valores	Todos los valores	Sólo un valor

Tabla AI.3. Funciones comunicación 232

1.11.2.- Tramas de comunicación

1.11.2.1.- Lectura

Para lectura de datos internos del relé, ver tablas AI.4 (envío) y AI.5 (respuesta):

1 byte de código	+	1 byte de petición	+	Byte de redundancia
“L”	+	“P”	+	
		“M”		
		“D”		
Leer		Bloque de lectura		Comprobación mensaje correcto

Tabla AI.4. Trama de envío de lectura al relé

1 byte de código	+	1 byte de petición	+	Cuerpo de mensaje	+	Byte de redundancia
“L”	+	“P”	+		+	
		“M”				
		“D”				
Responde leer		Bloque de respuesta		Bytes consecutivos según el orden de las tablas	+	Comprobación mensaje correcto

Tabla AI.5. Trama de respuesta de lectura desde relé

1.11.2.2.- Escritura

1.11.2.2.1.- Escritura en bloque

Para escritura de datos internos del relé hay 2 opciones, escribir todos los parámetros en bloque o hacerlo de manera individual. Para hacerlo en bloque ver tablas AI.6 y AI.7:

1 byte de código	+	Datos	+	Byte de redundancia
“E”	+	Orden en 1.11.3.- <i>Información de envío</i>	+	
Escribir				Comprobación mensaje correcto

Tabla AI.6. Trama de envío de escritura en bloque al relé

1 byte de código	+	Byte de redundancia
“E”	+	
Responde escribir	+	Comprobación mensaje correcto

Tabla AI.7. Trama de respuesta de escritura en bloque desde relé

1.11.2.2.2.- Escritura individual

También se puede escribir un único valor por mensaje. Las tramas de este caso se muestran en las tablas AI.8 y AI.9:

1 byte de código	+	Otro byte	+	Byte de petición	+	Datos	+	Byte de redundancia
“E”	+	“@”	+	Un número del 0 al 34 que indica el parámetro a cambiar según el orden establecido en la tabla AI.10 (1.11.3.- <i>Información de envío</i>)	+		+	
Escribir								Comprobación mensaje correcto

Tabla AI.8. Trama de envío de escritura individual al relé

1 byte de código	+		+	Byte de redundancia
“E”	+	“@”	+	
Responde escribir	+		+	Comprobación mensaje correcto

Tabla AI.9. Trama de respuesta de escritura individual desde relé

1.11.2.3.- Byte de redundancia

El byte de redundancia o CRC es un elemento final de la trama que nos permitirá comprobar que el mensaje que se recibe es correcto. Su valor está directamente relacionado con el contenido del mensaje, de modo que dado un mensaje determinado le corresponde un único CRC. Esto lo utilizamos para asegurarnos que durante la transmisión no ha habido ningún problema y el contenido no se ha desvirtuado, ya que si al calcular el CRC del mensaje recibido, coincide con el CRC recibido, se trata del mismo mensaje que ha sido lanzado.

De ese modo, cuando recibimos un mensaje, calculamos su CRC y comprobamos que no coincide con el recibido desechamos el mensaje y enviamos mensaje de error. A su vez, a la hora de enviarlos habrá que calcularlo de modo correcto para que el destinatario pueda hacer la misma comprobación.

El algoritmo de cálculo del CRC es el siguiente: se suma el valor de cada byte de la trama. El valor del byte de CRC es la cantidad restante necesaria para que la suma total sea múltiplo de 251. Si D es la suma de todos los bytes de la trama, el CRC se calcularía como:

$$\text{CRC} = (\text{floor}(D / 251) + 1) * 251 - D$$

Para verificar que el mensaje está correcto se puede calcular el CRC y compararlo con el recibido, o alternativamente, comprobar que la suma de todos los bytes (incluido el CRC) es múltiplo de 251.

Ejemplo:

Quieres leer los parámetros: Trama = L / P / 95

$$L = 76 \text{ (ASCII)}$$

$$P = 80$$

$$D = L + P = 156$$

$$\text{CRC} = 1 * 251 - 156 = 95$$

1.11.2.4.- Cuando hay error en la comunicación

La respuesta que se recibirá si el relé encuentra algún problema en la comunicación es la siguiente:

“F” + CRC

En cambio, si lo que se envía desde el relé tiene algún fallo detectado por el PC, no es necesario que el ordenador envíe el mensaje de error “F” + CRC, porque el analizador no está habilitado para leerlo, sino que simplemente ha de volver a enviar la pregunta hasta que la respuesta sea correcta.

Otra respuesta que se puede recibir, que sólo se dará en las peticiones de escritura, tanto individual como en conjunto, es la siguiente:

“F” + CRC + vector de errores []

Donde el vector de errores es un elemento extra que contiene ceros y unos en las distintas posiciones. Cuando en una determinada posición existe un 1 en lugar de un 0 es porque en el mensaje enviado, que contenía un conjunto de valores o un valor individual para escribirlo en el relé, hay al menos un valor que no cumple con el rango exigido. La posición que contiene ese “1” es la posición que hace referencia al valor incorrecto, según las tablas.

De ese modo, en el mensaje de error se indica el o los valores fuera de rango. Por supuesto, los valores incorrectos no se guardarán en memoria, aunque sí los que sean correctos, de manera que sólo será necesario volver a introducir los valores que antes estaban fuera de rango.

1.11.3.- Información de envío

El contenido de los mensajes y el orden de las variables, así como su rango, unidades y otros datos se citan en las siguientes tablas correspondientes a cada uno de los tres bloques.

Para el bloque relativo a los parámetros tenemos la información en la tabla AI.10:

Nombre parámetro	Descripción	Nº bytes	Formato	Unidades	Rango
VNC (0)	Tensión nominal compuesta	2	Binario (entero)	V	[0, 30000]
IN (1)	Intensidad nominal	2	Binario (entero)	A	[0, 5000]
Trafo_I (2)	Relación de transformación trafo int. (valor del primario)	2	Binario (entero)	A	[1, 5000]
Situacion (3)	CT/CBT (CBT no tiene Trafo_V)	1	ASCII	T=CT B=CBT	-
Trafo_V_p (4)	Relación de transformación trafo V, valor del primario	2	Binario (entero)	V	[1, 30000] No se leerá si CBT
Trafo_V_s (5)	Relación de transformación trafo V, valor del secundario	2	Binario (entero)	V	[1, 400] No se leerá si CBT
V27x (6)	V< (% sobre VNC)	1	Binario (entero)	%	[75, 95] %
t27x (7)	t27< (seg pto x)	1	Binario (entero)	seg	[0, 100]
V27y (8)	V<< (% de punto y)	1	Binario (entero)	%	[75, 95] %
t27y (9)	t27<< (seg pto y)	1	Binario (entero)	seg	[0, 100]
V59x (10)	V> (% sobre VNC)	1	Binario (entero)	%	[5, 25] %
t59x (11)	t> (seg pto x)	1	Binario (entero)	seg	[0, 100]

V59y (12)	V>> ((% sobre VNC, y)	1	Binario (entero)	%	[5, 25] %
t59y (13)	t>> (seg pto y)	1	Binario (entero)	seg	[0, 100]
V0 (14)	% sobre VN simple	1	Binario (entero)	%	[1, 50] %
t0 (15)	Segs	1	Binario (entero)	seg	[0, 100]
I50 (16)	I>>	1	Binario (entero)		[3, 20]
t50 (17)	t>>	2	Binario (entero)	mseg	[30, 1500]
I50N (18)	I>>0	1	Binario (entero)	2 decimales (valores a introducir)	[0.1, 1]
t50N (19)	t>>0	2	Binario (entero)	mseg	[30, 1500]
I51A (20)	I>	1	Binario (entero)	-	[1, 3]
t51A (21)	t>	2	Binario (entero)	Centésimas segundo	[5, 30000]
k1 (22)	Mayoración IN Tal que I umbral disparo = k1 * IN	1	Binario (entero)	Tiene 2 decimales (valores por defecto)	{1, 1.05, 1.1, 1.15, 1.2, 1.25, 1.3}
Curva (23)	Tipo de curva	1	ASCII	I = Inversa M = Muy inversa E=Extremada mente inversa	
K (24)	Adelanta o atrasa curva	2	Binario (entero)	Tiene 2 decimales	[0.05, 600]
t10 (25)	Adelanta o atrasa curva	2	Binario (entero)	Tiene 2 decimales	[0.01, 6]
I51NA (26)	I>0	1	Binario (entero)	2 decimales (valores a introducir)	[0.1, 1]
t51NA (27)	t>0	2	Binario (entero)	Centésimas de seg	[5, 30000]

k1N (28)	Mayoración IN Tal que I umbral disparo = k1N * IN	1	Binario (entero)	2 decimales (valores a introducir)	[0.1, 1]
CurvaN (29)	Tipo de curva	1	ASCII	I=Inversa M=Muy inversa E=Extremada mente inversa	
KN (30)	Adelanta o atrasa curva	2	Binario (entero)	Tiene 2 decimales	[0.05, 600]
t10N (31)	Adelanta o atrasa curva	2	Binario (entero)	Tiene 2 decimales	[0.01, 6]
Fecha (32)	00/00/00	3	Binario (entero)	Día / mes / año	
Hora (33)	00:00	2	Binario (entero)	Hora : Minuto	
Estado de las protecciones (34)	Activa (bit a uno) o inactiva (bit a cero)	2	Abarca 1 byte entero y dos bits del otro byte	Bit0 = Estado27 Bit1 = Estado59 Bit2 = Estado59N Bit3 = Estado50 Bit4 = Estado50N Bit5 = Estado51A Bit6 = Estado51B Bit7 = Estado51NA Bit8 = Estado51NB Bit9 = EstadoTemp	

Tabla AI.10. Información de parámetros

Para las medidas tenemos la información en la tabla AI.11:

Nombre	Descripción	N° Bytes	Formato	Unidades
VNS	Tensión nominal simple	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
VAB	Tensión compuesta ab	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
VBC	Tensión compuesta bc	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
VCA	Tensión compuesta ca	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
VAN	Tensión simple a	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
VBN	Tensión simple b	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
VCN	Tensión simple c	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
VH	Tensión homopolar	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
IA	Int. fase a	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
IB	Int. fase b	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
IC	Int. fase c	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
IH	Int. homopolar	2	Binario(entero)	Tiene 1 decimal
tdisparo	T hasta el disparo	2	Binario(entero)	seg
tdisparoN	T hasta el disparo Homopolar	2	Binario(entero)	seg

Tabla AI.11. Información de medidas

En cuanto a los disparos se refiere se sigue la estructura comentada a continuación y mostrada en la tabla AI.12:

Estructura:

[1 byte (indica tipo disparo) + 2 bytes (valor crítico durante periodo disparo)

+ 3 bytes (fecha disparo) + 2 bytes (hora disparo)]

Se repite 20 veces (20 disparos posibles), si hay menos disparos de 20, los bytes enviados contienen 0 (NULL).

Tipo disparo	Valor	Fecha	Hora			
1 byte (26 disparos posibles)						
Valor:						
0= Disp_27_abx 1= Disp_27_aby	2 bytes, binario entero, 1 decimal	3 bytes, binario entero	2 bytes, binario entero			
2= Disp_27_bcx 3= Disp_27_bcy						
4= Disp_27_cax 5= Disp_27_cay						
6= Disp_59_abx 7= Disp_59_aby						
8= Disp_59_bcx 9= Disp_59_bcy						
10= Disp_59_cax 11= Disp_59_cay						
12= Disp_59N 13= Disp_50_a						
14= Disp_50_b 15= Disp_50_c						
16= Disp_50N 17= Disp_51A_a						
18= Disp_51A_b 19= Disp_51A_c						
20= Disp_51B_a 21= Disp_51B_b	Unidad: A ó V según protección.	00/00/00	00:00			
22= Disp_51B_c 23= Disp_51NA						
24= Disp_51NB 25= Disp_Temp						
				Temperatura no tiene valor.	Día / mes / año	Hora : min.

Tabla AI.12. Información de disparos

1.12.- Disparo y rearme del analizador

Cuando se produzca un disparo de relé, el analizador, con independencia de si pierde la alimentación o no, grabará en memoria no volátil la información sobre dicho disparo. No obstante, al producirse el salto el relé quedará desarmado y se encenderá el led luminoso de color rojo del panel frontal.

Para rearmar el relé se tienen que cumplir dos condiciones. La primera consiste en que la causa que ha provocado el disparo desaparezca. De ese modo, normalmente al saltar y cortar la alimentación la causa desaparece automáticamente (entiéndase causa como valor incorrecto de alguna medida eléctrica y no como fallo de la instalación que produce dicha anomalía), aunque dependiendo de la ubicación del relé puede que no sea así (ejemplo de tensiones elevadas aguas arriba del interruptor de corte que al cortar el circuito continúan siendo elevadas por un problema de la red). En cualquier caso, habrá que esperar a que pase dicha anomalía o solucionarla antes de rearmar el relé.

La segunda es la pulsación simultánea de los botones **DERECHA: →** e **IZQUIERDA: ←** para automáticamente rearmar el relé (el led rojo se apagará) y las protecciones que estén activas comenzarán a funcionar.

Nótese que si el relé pierde la alimentación, sólo será necesaria la condición de pulsación simultánea para rearmarlo ya que dejará de recibir medidas y se cumplirá la primera condición. Cuando éste recupere su alimentación, persistirá la luz roja indicadora de desarme tras disparo, a apagar tras el adecuado rearme mediante la pulsación comentada.

IMPORTANTE: La pulsación simultánea debe realizarse dentro de algún menú de navegación y no dentro de pantallas particulares para que tenga efecto.

NOTA: Durante el desarmado del relé, siempre y cuando esté alimentado se podrá disfrutar de todas sus posibilidades (configuración, ver medidas, comunicación serie, etc.) aunque las protecciones estarán deshabilitadas.

2.- Niveles de navegación

En este apartado se describen los distintos niveles y submenús que presenta el relé, describiendo para cada uno de ellos las opciones que se presentan, así como la forma de gestionarlas.

MENU PRINCIPAL

- Usa el NIVEL MEDIO
- Botones **DERECHA:** → e **IZQUIERDA:** ← para pasar de unos menús a otros.
- **ENTER:** √ para entrar en un menú (en el que se quiera ver)

-1. CONFIGURACIÓN-2. VER MEDIDAS-3. VER DISPAROS-4. VER
PARAMETROS-

1) CONFIGURACIÓN

- Usa el NIVEL MEDIO
- Botones **DERECHA:** → e **IZQUIERDA:** ← para pasar de unos menús a otros.
- **ENTER:** √ para entrar en un menú (en el que se quiera ver)
- Para salir pulsar **ENTER:** √ en SALIR.

-1.1 FECHA Y HORA – 1.2 DATOS GENERALES – 1.3 PROTECCIONES – 1.4
CALIBRACION – 1.5 COMUNICACIÓN SERIE – SALIR-

1.1) FECHA Y HORA

- Usa el NIVEL BAJO
- Botones **ARRIBA:** ↑ y **ABAJO:** ↓ para introducir unos valores u otros.
- **ENTER:** √ para cargar y salir.

1.2) DATOS GENERALES

- Usa el NIVEL BAJO
- Botones **ARRIBA:** ↑ y **ABAJO:** ↓ para introducir unos valores u otros.
- **ENTER:** √ en la flecha para cargar y pasar al siguiente (bucle).
- **ENTER:** √ en no flecha para cargar y salir.



1.3) PROTECCIONES

- Usa el **NIVEL MEDIO**

→ Botones **DERECHA:** → e **IZQUIERDA:** ← para pasar de unas protecciones a otras.

→ **ENTER:** √ para entrar en una protección (en la que se quiera configurar)

→ Para salir pulsar **ENTER:** √ en SALIR.

- 27-MIN. TENSION – 59-MAX. TENSION – 59N-MAX. T. H. – 50-INT. t. IND. – 50N-I. t. I. H. – 51A-INT. t. DEF – 51AN-I. H. t. D – 51B-INT. t. INV – 51BN-I. H. t. I – TEMPERATURA – SALIR-

Al entrar:

- Usa el **NIVEL BAJO**

→ Botones **ARRIBA:** ↑ y **ABAJO:** ↓ para introducir valores

→ **ENTER:** √ para cargar y pasar al siguiente.

→ Para salir pulsar **ENTER:** √ en Salir Si

1.4) CALIBRACION

- Usa el **NIVEL BAJO**

→ Botones **DERECHA:** → e **IZQUIERDA:** ← para confirmar o no.

→ **ENTER:** √ en opción escogida para entrar o salir.

→ **ENTER:** √ en cualquier situación para salir.



1.5) COMUNICACIÓN SERIE

- Usa el NIVEL BAJO
 - Botones **DERECHA:** → e **IZQUIERDA:** ← para confirmar o no.
 - **ENTER:** √ en opción escogida para entrar o salir.
 - **ENTER:** √ en cualquier situación para salir.

2) VER MEDIDAS

- Usa el NIVEL BAJO

→ Botones **DERECHA:** → e **IZQUIERDA:** ← para pasar de unas medidas a otras.

→ **ENTER:** √ en cualquier situación para salir.

- VAB-VBC, VCA, VAN-VBN, VCN, IA-IB, IC, VH-IH,
T_DISPARO-T_DISPARO_HOMOPOLAR-

3) VER DISPAROS

- Usa el NIVEL MEDIO
- Botones **DERECHA:** → e **IZQUIERDA:** ← para pasar de unos disparos a otros.
- **ENTER:** √ para entrar en un disparo (en el que se quiera ver)
- Para salir pulsar **ENTER:** √ en SALIR.

-1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7- - 20 - SALIR-

Al entrar:

- Usa el NIVEL BAJO
- Botones **DERECHA:** → e **IZQUIERDA:** ← para pasar de unos parámetros a otros.
- **ENTER:** √ en cualquier situación para salir.

FECHA Y HORA – TIPO – VALOR

4) VER PARAMETROS

- Usa el NIVEL MEDIO

→ Botones **DERECHA:** → e **IZQUIERDA:** ← para pasar de unos parámetros a otros.

→ **ENTER:** √ para entrar en un parámetro (en el que se quiera ver)

→ Para salir pulsar **ENTER:** √ en SALIR.

-FECHA Y HORA – SITUACION – PRIMARIO – SECUNDARIO – TRAF0 I – I
REF – V NOMINAL – 27-MIN. TENSION – 59-MAX. TENSION – 59N-MAX. T. H.
– 50-INT. t. IND. – 50N-I. t. I. H. – 51A-INT. t. DEF - 51AN-I. H. t. D – 51B-INT. t.
INV – 51BN-I. H. t. I – TEMPERATURA - SALIR-

Al entrar:

- Usa el NIVEL BAJO

→ Botones **DERECHA:** → e **IZQUIERDA:** ← para pasar de unos parámetros a otros.

→ **ENTER:** √ en cualquier situación para salir.

3.- Utilización del analizador de red

3.1.- Configuración

3.1.1.- Fecha y hora

Para que la información proporcionada por el analizador sea completa, es necesario que se introduzca la fecha (día, mes, año) y la hora (hora, minuto), mediante el teclado dentro del submenú “1.1 Fecha y Hora”, o mediante puerto serie.

Si la fecha-hora no es correcta no se dejará salir al usuario de la pantalla. Se deberá asegurar una correcta introducción de valores teniendo en cuenta si el año es bisiesto, número de días del mes, etc.

Del mismo modo, si el envío por puerto serie no es correcto, no se cargarán los valores en el analizador y además, se indicará con un mensaje de error.

El conocimiento de la fecha-hora es vital a la hora de determinar la información asociada con los disparos producidos, ya que nos indica cuándo ha saltado la protección de modo que podemos estudiar su causa o procedencia.

3.1.2.- Datos generales

A parte de la configuración de protecciones que veremos en el siguiente apartado, es necesaria la introducción de unos valores generales comunes a todas ellas y al funcionamiento global del relé. Dichos valores son:

- Situación: Determina la colocación del analizador con respecto a la red de alimentación. Se habilitan dos opciones por defecto: Cuadro de baja tensión (CBT) y Centro de transformación (CT).
- Primario: Está referido al primario de la relación de tensiones del Centro de transformación (CT). Consta de 5 dígitos y puede ir desde 1 hasta 30000. Evidentemente, este dato sólo está habilitado a introducción cuando la opción escogida en “Situación” es la de CT, siendo 1 en el caso contrario.
- Secundario: Está referido al secundario de la relación de tensiones del Centro de transformación (CT). Consta de 3 dígitos y puede ir desde 1 hasta 400. Evidentemente, este dato sólo está habilitado a introducción cuando la opción escogida en “Situación” es la de CT, siendo 1 en el caso contrario.
- Trafo I: Es la relación de transformación de los transformadores de intensidad que vaya a emplear el relé. En realidad, el valor a introducir es el primario, siendo el secundario un valor constante igual a 5. El registro consta de 4 dígitos y va de 1 a 5000.
- Iref: Será la intensidad nominal de funcionamiento del relé. Consta de 4 dígitos y va desde 0 hasta 5000 Amperios.
- VN: Será la tensión compuesta nominal de funcionamiento del relé. Consta de 5 dígitos y va desde 0 hasta 30000 Voltios.

Para pasar de un valor a otro hay que pulsar **ENTER: √** sobre la flecha de final de línea. De ese modo recorreremos secuencialmente y en bucle cerrado, todos estos datos generales una y otra vez.

Mediante la pulsación de **ENTER: √** en cualquier otra posición salimos directamente del submenú, estemos en el parámetro que estemos.

NOTA: El hecho de manipular o configurar los datos generales, tanto mediante teclado como mediante comunicaciones externas, no conlleva la inhabilitación parcial de las protecciones.

3.1.3.- Protecciones

Al entrar en este submenú, puede determinarse si una protección está activa o no mediante la observación de un asterisco en la parte superior izquierda, al lado del nombre de dicha protección.

NOTA: La configuración de una determinada protección mediante teclado hace que dicha protección se inhabilite momentáneamente, comenzando de nuevo su ejecución tras la activación si se da el caso.

3.1.3.A.- PROTECCIÓN 59: MÁXIMA TENSION COMPUESTA

Sobretensiones. Controla los niveles de tensión de la red que alimenta la instalación a proteger. Comprueba el valor de las tres tensiones compuestas VAB, VBC, VCA y se asegura que no superen un valor determinado durante cierto tiempo. Además, para esta protección se dispone de dos puntos complementarios entre sí, es decir, que no supere un valor $V>$ durante $t59>$ segundos y que no supere un valor $V>>$ durante $t59>>$ tal que $V>>$ es mayor que $V>$ y $t59>$ mayor que $t59>>$ Ejemplo:

Punto $V> = 200$ V, $t59> = 10$ seg

Punto $V>> = 250$ V, $t59>> = 5$ seg

Actuando la protección más rápido para el punto de mayor sobretensión.

Parámetros de configuración

Comunes (Datos generales):

- VN Tensión nominal compuesta de trabajo (V)

Particulares (Protección 59):

- $V>$ Tanto por ciento de mayoración de VN (punto a). Rango entre [5, 25] % (enteros)

- $V>>$ Tanto por ciento de mayoración de VN (punto b). Rango entre [5, 25] % (enteros)

- $t59>$ tiempo en segundos para salto (punto a). Rango entre [0, 100] segundos (enteros)

- $t59>>$ tiempo en segundos para salto (punto b). Rango entre [0, 100] segundos (enteros)

Esta protección posee memoria, es decir, si durante un periodo seguido de valores fuera del rango, vuelve momentáneamente al rango correcto para terminar de nuevo fuera de él, no se habrá reseteado el contador interno, sino que habrá disminuido proporcionalmente al tiempo que haya estado fuera.

La protección empieza a funcionar al igualar o superar los valores.

En definitiva se protegerán tres fases con dos puntos.

3.1.3.B.- PROTECCIÓN 27: MÍNIMA TENSIÓN COMPUESTA

Subtensiones. Controla los niveles de tensión de la red que alimenta la instalación a proteger. Comprueba el valor de las tres tensiones compuestas VAB, VBC, VCA y se asegura que no sean inferiores a un valor determinado durante cierto tiempo. Además, para esta protección se dispone de dos puntos complementarios entre sí, es decir, que no se baje de un valor $V<$ durante $t27<$ segundos y que no se disminuya de un valor $V<<$ durante $t27<<$ tal que $V<$ es mayor que $V<<$ y $t27<$ mayor que $t27<<$. Ejemplo:

Punto $V< = 250$ V, $t27< = 10$ seg

Punto $V<< = 200$ V, $t27<< = 5$ seg

Actuando la protección más rápido para el punto de mayor subtensión.

Parámetros de configuración

Comunes (Datos generales):

- VN Tensión nominal compuesta de trabajo (V)

Particulares (Protección 27):

- $V<$ Tanto por ciento de VN (punto a). Rango entre [75, 95] % (enteros)

- $V<<$ Tanto por ciento de VN (punto b). Rango entre [75, 95] % (enteros)

- $t27<$ tiempo en segundos para salto (punto a). Rango entre [0, 100] segundos (enteros)

- $t27<<$ tiempo en segundos para salto (punto b). Rango entre [0, 100] segundos (enteros)

Esta protección posee memoria, es decir, si durante un periodo seguido de valores fuera del rango, vuelve momentáneamente al rango correcto para terminar de nuevo fuera de él, no se habrá reseteado el contador interno, sino que habrá disminuido proporcionalmente al tiempo que haya estado fuera.

La protección empieza a funcionar al igualar o superar los valores.

En definitiva se protegerán tres fases con dos puntos.

3.1.3.C.- PROTECCIÓN 59N: MÁXIMA TENSIÓN HOMOPOLAR

Sobretensiones. Controla los niveles de tensión homopolar de la instalación a proteger. Comprueba el valor de la tensión homopolar y se asegura que no supere un valor determinado durante cierto tiempo, es decir, salta cuando la tensión homopolar es mayor que V_0 , durante un tiempo t_0 . Ejemplo:

Punto $V_0 = 40$ V, $t_0 = 10$ seg

Parámetros de configuración

Comunes (Datos generales):

- VNS Tensión nominal simple de trabajo (V)

Particulares (Protección 59N):

- V_0 Tanto por ciento de VNS. Rango entre [1, 50] % (enteros)
- t_0 tiempo en segundos para salto. Rango entre [0, 100] segundos (enteros)

Esta protección posee memoria, es decir, si durante un periodo seguido de valores fuera del rango, vuelve momentáneamente al rango correcto para terminar de nuevo fuera de él, no se habrá reseteado el contador interno, sino que habrá disminuido proporcionalmente al tiempo que haya estado fuera.

La protección empieza a funcionar al igualar o superar los valores.

En definitiva se protegerá la tensión homopolar.

3.1.3.D.- PROTECCIÓN 50: SOBRECORRIENTE A TIEMPO INDEPENDIENTE

Sobreintensidades. Controla los niveles de las intensidades de las fases que alimentan a la instalación a proteger. Comprueba que el valor de cada una de las tres fases es inferior a un valor determinado durante cierto tiempo, es decir, salta cuando en alguna fase la intensidad es mayor que $I_{>>}$ durante un tiempo $t_{>>}$. Ejemplo:

Punto $I_{>>} = 10$ A, $t_{>>} = 1,25$ seg

Parámetros de configuración

Comunes (Datos generales):

- I_N Intensidad nominal de trabajo (A)

Particulares (Protección 50):

- $I_{>>}$ Mayoración en tanto por uno de I_N . Rango entre [3, 20] (enteros)

- $t_{>>}$ tiempo en milisegundos para salto. Rango entre [30, 1500] mseg (múltiplos de 10 ms)

Esta protección no posee memoria, es decir, si durante un periodo seguido de valores fuera del rango, vuelve momentáneamente al rango correcto para terminar de nuevo fuera de él, se habrá reseteado el contador interno ya que esta protección trabaja con valores de tiempo muy rápidos y no tiene sentido implementarla.

La protección empieza a funcionar al igualar o superar los valores.

En definitiva se protegerán las tres intensidades (a, b, c).

3.1.3.E.- PROTECCIÓN 50N: SOBRECORRIENTE A TIEMPO INDEPENDIENTE HOMOPOLAR

Sobreintensidades. Controla el nivel de la intensidad homopolar de la instalación a proteger. Comprueba que el valor de dicha intensidad es inferior a un valor determinado durante cierto tiempo, es decir, salta cuando en esta intensidad es mayor que $I_{>>0}$ durante un tiempo $t_{>>0}$. Ejemplo:

Punto $I_{>>0} = 2 \text{ A}$, $t_{>>0} = 1,25 \text{ seg}$

Parámetros de configuración

Comunes (Datos generales):

- I_N Intensidad nominal de trabajo (A)

Particulares (Protección 50N):

- $I_{>>0}$ Tanto por ciento de I_N . Rango entre [10, 99] % (enteros)
- $t_{>>0}$ tiempo en milisegundos para salto. Rango entre [30, 1500] msec (múltiplos de 10 msec)

Esta protección no posee memoria, es decir, si durante un periodo seguido de valores fuera del rango, vuelve momentáneamente al rango correcto para terminar de nuevo fuera de él, se habrá reseteado el contador interno ya que esta protección trabaja con valores de tiempo muy rápidos y no tiene sentido implementarla.

La protección empieza a funcionar al igualar o superar los valores.

En definitiva se protegerá la intensidad homopolar.

3.1.3.F.- PROTECCIÓN 51A: SOBRECORRIENTE A TIEMPO DEFINIDO

Sobreintensidades. Controla el nivel de las intensidades de las tres fases de la instalación a proteger. Comprueba que el valor de las intensidades es inferior a un valor determinado durante cierto tiempo, es decir, salta cuando alguna de las tres intensidades es mayor que $I>$ durante un tiempo $t>$. Ejemplo:

Punto $I> = 10$ A, $t> = 20$ seg

Parámetros de configuración

Comunes (Datos generales):

- IN Intensidad nominal de trabajo (A)

Particulares (Protección 51A):

- $I>$ Mayoración en tanto por uno de IN. Rango entre [1, 3] (enteros)

- $t>$ tiempo en centisegundos para salto. Rango entre [5, 30000] cseg (múltiplos de 1 cseg)

Esta protección posee memoria, es decir, si durante un periodo seguido de valores fuera del rango, vuelve momentáneamente al rango correcto para terminar de nuevo fuera de él, no se habrá reseteado el contador interno, sino que habrá disminuido proporcionalmente al tiempo que haya estado fuera.

La protección empieza a funcionar al igualar o superar los valores.

En definitiva se protegerán las tres intensidades (a, b, c).

Esta protección es incompatible con la 51B. Sólo puede funcionar una de las dos a la vez. El parámetro $I>$ ha de ser mayor que el parámetro $I>0$ de la protección 51AN.

3.1.3.G.- PROTECCIÓN 51AN: SOBRECORRIENTE A TIEMPO DEFINIDO HOMOPOLAR

Sobreintensidades. Controla el nivel de la intensidad homopolar de la instalación a proteger. Comprueba que el valor de la intensidad homopolar es inferior a un valor determinado durante cierto tiempo, se decir, salta cuando ésta intensidad es mayor que $I > 0$ durante un tiempo $t > 0$. Ejemplo:

Punto $I > 0 = 3 \text{ A}$, $t > 0 = 10 \text{ seg}$

Parámetros de configuración

Comunes (Datos generales):

- I_N Intensidad nominal de trabajo (A)

Particulares (Protección 51A):

- $I > 0$ Tanto por ciento de I_N . Rango entre [10, 99] % (enteros)

- $t > 0$ tiempo en centisegundos para salto. Rango entre [5, 30000] cseg (múltiplos de 1 cseg)

Esta protección posee memoria, es decir, si durante un periodo seguido de valores fuera del rango, vuelve momentáneamente al rango correcto para terminar de nuevo fuera de él, no se habrá reseteado el contador interno, sino que habrá disminuido proporcionalmente al tiempo que haya estado fuera.

La protección empieza a funcionar al igualar o superar los valores.

En definitiva se protegerá la intensidad homopolar.

Esta protección es incompatible con la 51BN. Sólo puede funcionar una de las dos a la vez. El parámetro $I > 0$ ha de ser inferior al parámetro $I >$ de la protección 51A.

3.1.3.H.- PROTECCIÓN 51B: SOBRECORRIENTE A TIEMPO INVERSO

Sobreintensidades. Controla el nivel de las intensidades de las tres fases de la instalación a proteger. Comprueba que el valor de las intensidades es inferior a un valor determinado durante cierto tiempo según un determinado tipo de curva, es decir, salta cuando alguna de las tres intensidades es mayor que I_t durante un determinado tiempo dado en función de una curva y la intensidad dada hasta el momento. Ejemplo:

Punto $I_t = 10$ A, tipo de curva = "Muy inversa", $K = 13,5$

Parámetros de configuración

Comunes (Datos generales):

- IN Intensidad nominal de trabajo (A)

Particulares (Protección 51B):

- I_t Valor umbral de disparo. Mayoración en tanto por uno de IN. Rango entre [1 1,05 1,1 1,15 1,2 1,25 1,3] (dados por defecto)

- k_1 Conjunto de valores por defecto anteriores. (Determina $I_t = k_1 * IN$)

- tipo de curva "Inversa", "Muy inversa", "Extremadamente inversa"

- a parámetro de la curva anterior (I, a = 0,02 MI, a = 1 EI, a = 2)

- K parámetro para adelantar o retrasar el disparo. Depende de a.

- t_{10IN} tiempo que tarda en saltar la protección cuando la intensidad es 10 veces la nominal. Depende de a.

Esta protección posee memoria, es decir, si durante un periodo seguido de valores fuera del rango, vuelve momentáneamente al rango correcto para terminar de nuevo fuera de él, no se habrá reseteado el contador interno, sino que habrá disminuido proporcionalmente al tiempo que haya estado fuera, y lo hará según la zona de la curva donde se encuentre la intensidad.

La protección empieza a funcionar al igualar o superar los valores.

En definitiva se protegerán las tres intensidades (a, b, c).

Esta protección es incompatible con la 51A. Sólo puede funcionar una de las dos a la vez.

3.1.3.I.- PROTECCIÓN 51BN: SOBRECORRIENTE A TIEMPO INVERSO HOMOPOLAR

Sobreintensidades. Controla el nivel de la intensidad homopolar de la instalación a proteger. Comprueba que el valor de dicha intensidad es inferior a un valor determinado durante cierto tiempo según un determinado tipo de curva, es decir, salta cuando esta intensidad es mayor que I_t durante un determinado tiempo dado en función de una curva y la intensidad homopolar dada hasta el momento. Ejemplo:

Punto $I_tN = 2$ A, tipo de curva = "Muy inversa", $K = 13,5$

Parámetros de configuración

Comunes (Datos generales):

- I_N Intensidad nominal de trabajo (A)

Particulares (Protección 51B):

- I_tN Valor umbral de disparo. Tanto por ciento de I_N . Rango entre [10,99] % (enteros)
- $k1N$ valores del rango anterior. (Determina $I_tN = k1N * I_N$)
- tipo de curva "Inversa", "Muy inversa", "Extremadamente inversa"
- aN parámetro de la curva anterior (I, $aN = 0,02$ MI, $aN = 1$ EI, $aN = 2$)
- KN parámetro para adelantar o retrasar el disparo. Depende de aN .
- $t10I_N$ tiempo que tarda en saltar la protección cuando la intensidad es 10 veces el valor umbral. Depende de aN .

Esta protección posee memoria, es decir, si durante un periodo seguido de valores fuera del rango, vuelve momentáneamente al rango correcto para terminar de nuevo fuera de él, no se habrá reseteado el contador interno, sino que habrá disminuido proporcionalmente al tiempo que haya estado fuera, y lo hará según la zona de la curva donde se encuentre la intensidad.

La protección empieza a funcionar al igualar o superar los valores.

En definitiva se protegerán la intensidad homopolar.

Esta protección es incompatible con la 51AN. Sólo puede funcionar una de las dos a la vez.

3.1.3.J.- PROTECCIÓN DE SOBRETENPERATURA

Sobretemperatura. Determina mediante un termostato si la temperatura de trabajo es demasiado alta. Una vez configurado el termostato, si se llega a una temperatura límite saltará la protección. El relé está programado para un termostato normalmente abierto.

3.1.4.- Calibración

Tras la calibración se almacenará en memoria no volátil los distintos offsets obtenidos durante los diez segundos aproximados de calibración transcurridos. Para ver cómo calibrar ir al apartado *1.6.- Calibración* de este manual de usuario.

3.1.5.- Comunicación serie

Tras unos mensajes recibidos y transmitidos, el analizador es capaz de grabar en memoria no volátil (flash) algunos datos recibidos (según los distintos casos, hay que grabar o no). Para ver cómo establecer comunicación serie ir al apartado *1.7.- Comunicación serie* de este manual de usuario. Para determinar el funcionamiento de la comunicación serie 232 empleada en el analizador ver el apartado *1.8.- Protocolo de comunicación* de este manual de usuario.

En definitiva, podemos decir que el funcionamiento de la comunicación serie permite la lectura de las medidas, de los disparos y de los parámetros de configuración al igual que la modificación de la configuración.

3.2.- VER MEDIDAS

Se mostrarán por pantalla una serie de medidas (valor eficaz) con unidades de voltios para las tensiones (sin decimales) y amperios para las intensidades (con 1 decimal), siendo las tensiones de 5 dígitos y las intensidades 4 dígitos más uno para valor decimal.

También se pueden ver las medias mediante comunicación serie, como se ha descrito en el apartado 3.1.5.- *Comunicación serie*.

Para los tiempos de disparo se muestra el tiempo aproximado para que salte la protección mediante 3 cifras: HORAS, MINUTOS Y SEGUNDOS

Para ver las distintas medidas se cambia de pantalla con los botones derecho e izquierdo. Las pantallas mostrarán lo siguiente:

$$\begin{array}{l} V_{ab} = \underline{\quad} \text{ V} \\ V_{bc} = \underline{\quad} \text{ V} \end{array}$$

$$V_{ca} = \underline{\quad} \text{ V}$$

$$\begin{array}{l} V_{an} = \underline{\quad} \text{ V} \\ V_{bn} = \underline{\quad} \text{ V} \end{array}$$

$$V_{cn} = \underline{\quad} \text{ V}$$

$$\begin{array}{l} I_a = \underline{\quad}.\underline{\quad} \text{ A} \\ I_b = \underline{\quad}.\underline{\quad} \text{ A} \end{array}$$

$$I_c = \underline{\quad}.\underline{\quad} \text{ A}$$

$$\begin{array}{l} V_h = \underline{\quad} \text{ V} \\ I_h = \underline{\quad}.\underline{\quad} \text{ A} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} td = \underline{\quad} / \underline{\quad} / \underline{\quad} \text{ s} \\ tdH = \underline{\quad} / \underline{\quad} / \underline{\quad} \text{ s} \end{array}$$

Las medidas se refrescarán cada medio segundo aproximadamente. Los valores de td y tdH a parte de mostrar un valor pueden mostrar el texto: “No disparo” ó “No disparo H” cuando las protecciones relacionadas no están activadas o cuando sí lo están pero no hay disparo inminente (estado habitual).

3.3.- VER DISPAROS

Se muestran 20 disparos posibles, el uno es el más reciente y el 20 el más antiguo. Si al pulsar **ENTER:** √ en un disparo determinado no se entra a ningún sitio es que no hay disparo guardado en ese número.

Muestra la fecha y hora en que se ha producido el disparo, el tipo de protección que ha saltado (protección, fase y punto) y el valor crítico de la fase que ha saltado durante el periodo que abarca desde el comienzo de la irregularidad hasta el momento del salto.

Recordar que para observar los disparos producidos también se puede realizar por medio de la comunicación serie. Ver el apartado 3.1.5.- *Comunicación serie*.

3.4.- VER PARAMETROS

Este submenú no sirve para cambiar nada, es decir, no sirve para configurar. Simplemente se trata de un menú realizado especialmente para poder ver los valores actuales de los parámetros sin que exista la posibilidad de modificar algún valor erróneamente al intentar visualizarlo.

Muestra todos los parámetros configurables del relé. Algunos sólo tienen una pantalla a mostrar, otros navegan en varias. Esto es:

- La fecha y hora actual del analizador.
- Los datos generales del relé: situación del dispositivo (centro de transformación o cuadro de baja tensión), valores del primario y secundario del transformador de tensión (en el caso de cuadro de baja tensión, serán ambos iguales a 1), la relación del transformador de intensidad (mostrará el primario, siendo siempre el secundario de valor igual a 5), la intensidad nominal o de referencia y la tensión nominal de funcionamiento.
- La configuración de las protecciones del analizador. Serán:

Protección 59: Máxima tensión compuesta

- Activa: Si / No
- V> Tanto por ciento de mayoración de VN (punto a).
- V>> Tanto por ciento de mayoración de VN (punto b).
- t59> tiempo en segundos para salto (punto a).
- t59>> tiempo en segundos para salto (punto b).

Protección 27: Mínima tensión compuesta

- Activa: Si / No
- $V <$ Tanto por ciento de VN (punto a).
- $V <<$ Tanto por ciento de VN (punto b).
- $t_{27} <$ tiempo en segundos para salto (punto a).
- $t_{27} <<$ tiempo en segundos para salto (punto b).

Protección 59N: Máxima tensión homopolar

- Activa: Si / No
- V_0 Tanto por ciento de VNS.
- t_0 tiempo en segundos para salto.

Protección 50: Sobrecorriente a tiempo independiente

- Activa: Si / No
- $I >>$ Mayoración en tanto por uno de IN.
- $t >>$ tiempo en milisegundos para salto.

Protección 50N: Sobrecorriente a tiempo independiente homopolar

- Activa: Si / No
- $I >>0$ Tanto por ciento de IN.
- $t >>0$ tiempo en milisegundos para salto.

Protección 51A: Sobrecorriente a tiempo definido

- Activa: Si / No
- $I >$ Mayoración en tanto por uno de IN.
- $t >$ tiempo en centisegundos para salto.

Protección 51AN: Sobrecorriente a tiempo definido homopolar

- Activa: Si / No
- $I > 0$ Tanto por ciento de I_N .
- $t > 0$ tiempo en centisegundos para salto.

Protección 51B: Sobrecorriente a tiempo inverso

- Activa: Si / No
- k_1 Conjunto de valores por defecto (Determina $I_t = k_1 * I_N$)
- tipo de curva "I", "MI", "EI"
- K parámetro para adelantar o retrasar el disparo.
- t_{10I_N} tiempo que tarda en saltar la protección cuando la intensidad es 10 veces la nominal.

Protección 51BN: Sobrecorriente a tiempo inverso homopolar

- Activa: Si / No
- k_{1N} Determina $I_{tN} = k_{1N} * I_N$
- tipo de curva "I", "MI", "EI"
- K_N parámetro para adelantar o retrasar el disparo.
- t_{10I_N} tiempo que tarda en saltar la protección cuando la intensidad es 10 veces el valor umbral. Depende de a_N .

Protección de sobretemperatura

- Activa: Si / No

Sería el equivalente a pedir mediante comunicaciones externas un visionado de los parámetros (ver 3.1.5.- *Comunicación serie*).