SOBREINTENSIDAD A TIEMPO INVERSO RS300/100/400/500

INDICE

1 Descripción y aplicaciones....4
2 Principio de funcionamiento....5
3 Funciones....6
3.1 Sobreintensidad (50/50N/51/51N)....6
3.1.1. Arranques....6
3.1.2. Temporizaciones....6
3.2 Imagen térmica (49) y protecciones de sobreintensidad a tiempo fijo de 5 y 30 minutos (51TD)....8
3.2.1. Arranques....8
3.2.2. Imagen térmica....8
3.3 Sobreintensidad direccional de neutro aislado (67NA)....9
3.3.1. Ajustes....9
3.3.2. Funcionamiento unidad 67/67N....9
3.4 Zona de trabajo....9
3.5 Comunicaciones....11
3.5.1. Comunicaciones MODBUS....11
3.6 Funcionamiento autoalimentado....14
3.7 Bloqueo....14
3.8 Unidad de reconexión automática (RRA)....15
3.8.1. Descripción de un ciclo de funcionamiento....16
4 Características....16
4.1 Constructivas....16
4.2 Técnicas....17
5 Esquema de embornamiento....18
6 Dimensiones del relé....18
7 Nomenclatura y modelos....19
8 Interfaz de usuario....20
8.1 Autochequeo y errores....20
8.2 Activo....20
8.3 Menú....20
8.4 Ver ajustes....20
8.5 Ajustar....20
9 Ver medidas....22
10 Ver eventos....22
11 Comunicaciones USB-CDC....23
12 ANEXO....24

1 DESCRIPCIÓN Y APLICACIONES

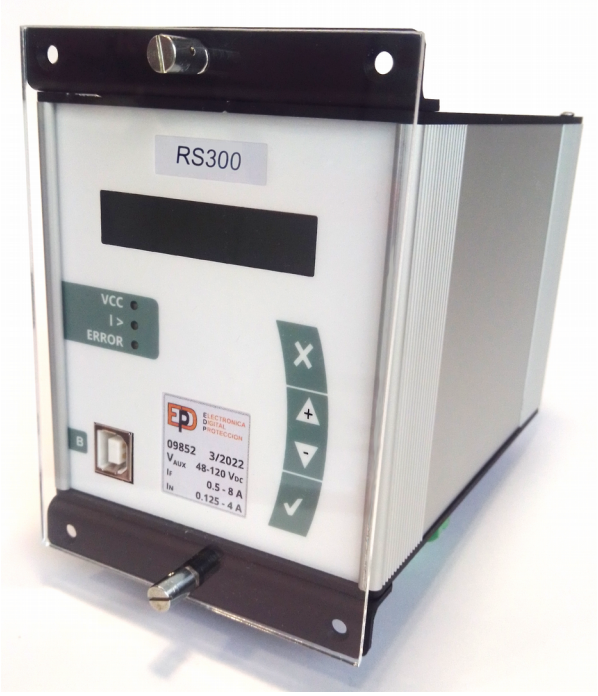


Fig. 1. Relé RS300

Los **RS300/100/400/500** son relés de protección de sobreintensidad con disparo temporizado e instantáneo, diseñados para la detección de faltas entre fases y tierra.

Existen diferentes modelos de relés (ver Fig. 6) :

- **RS300:** relé de protección de sobreintensitdad de dos fases y neutro.
- **RS100:** relé de protección de sobreintensidad de una fase.
- **RS400:** relé de protección de sobreintensidad de 3 fases.
- **RS500:** relé de protección de sobreintensidad de 3 fases y neutro.

Todos los modelos funcionan del mismo modo aunque por motivos prácticos la explicación se centre en el RS300 (relé más común).

El **RS300** es un relé de protección de sobreintensidad de dos fases y neutro, con disparo temporizado e instantáneo y diseñado para la detección de faltas entre fases y tierra.

Existen diferentes variantes:

- **RS300IT:** añade función de protección por imagen térmica (49)
- **RS300ST:** funcionamiento autoalimentado con salida a 24V y relés de estado sólido.
- **RS300SA:** funcionamiento autoalimentado con salida a 12V y relés de estado sólido.
- **RS510D:** añade la función de neutro aislado direccional (67NA).

Se trata de un equipo realizado con microprocesador, amplias posibilidades de ajuste memorización de eventos, medida de los valores de servicio, chequeo interno, comunicación local USB, memorización de fecha y hora, etc...

De aplicación en circuitos de corriente alterna (líneas de distribución de energía eléctrica, transformadores, máquinas, etc.)

Proporciona además de una eficaz protección contra sobrecargas, una detección y eliminación rápida de cortocircuitos.

Su reducido valor de tiempo de sobrerrecorrido, y la posibilidad de temporización del tiempo instantáneo lo hacen adecuado para obtener una perfecta coordinación con los relés de reenganche.

La característica de tiempo puede programarse, separadamente para fases y neutro, siendo:

- Tiempo definido (TD).
- Tiempo inverso.

  Según los tipos de curvas:

  NI: Normal Inversa.

  MI: Muy Inversa.

  EI: Extremadamente Inversa.

  Dentro de cada tipo de curvas se puede seleccionar una curva determinada entre 0.1 y 10 en pasos de 0.1.

La operación instantánea puede programarse con un tiempo adicional o puede ponerse fuera de servicio.

Existe la posibilidad de programar la relación de transformación de los transformadores de intensidad de línea desde 1/1 hasta 5000/1.

Dispone de una pantalla de cristal líquido iluminada de 32 caracteres, repartidas en dos líneas, muy útil para[1]:

1 Para entrar en el menú se debe pulsar durante

- Las operaciones de ajuste.
- Visualización de los valores de intensidad que provocaron los cinco últimos disparos.
- Medida obtenida de la corriente de la red.
- Comprobación de los valores programados.
- Consulta de la fecha y la hora.
- Visualizar posibles errores de funcionamiento.
- Visualizar el último disparo con la intensidad si ha sido por Fases o Neutro, temporizado o instantáneo, la fecha y la hora.

Incorpora un teclado de 4 teclas:

- CANCELAR (X): Vuelve a la pantalla anterior o cancela la edición de un elemento.
- ANTERIOR/INCREMENTAR (▲ / +) :

  Desplaza el cursor hacia el elemento anterior o incrementa el valor en caso de estar en modo edición.
- SIGUIENTE/DECREMENTAR (▼ / -) :

  Desplaza el cursor hacia el elemento siguiente o decrementa el valor en caso de estar en modo edición.
- Tecla ACEPTAR **(** ✓): Inicia la edición del elemento seleccionado. Durante la edición, confirma el valor introducido.

Una memoria FLASH almacena la información de la configuración que permanece inalterable aún en el caso de ausencia de tensión de alimentación.

Esta memoria también se emplea para registrar los eventos, la fecha y hora actuales. Cada evento se registra en un formato fijo, que consiste en memorizar fecha, hora, intensidad de línea, tipo de evento y tiempo de disparo. En caso de producirse alguna anomalía del equipo esta quedará registrada como evento, mostrando el código de dicha anomalía.

Mientras se programan los valores de ajuste el relé permanece activo, tomando en consideración cada nuevo valor al confirmarlo con la tecla ACEPTAR.

El relé incorpora, en la parte frontal un conector USB tipo B que permite realizar consultas y cambiar la configuración.[2]

0,5 segundos y dejar de pulsar. Cualquier tecla excepto Cancelar (X).

2 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Las intensidades del circuito protegido son recogidas por los transformadores de intensidad de línea (exteriores al relé) cuyos secundarios alimentan los transductores ubicados en el interior del relé. Estos proporcionan unas tensiones que representan las intensidades de entrada al relé.

Con estas tensiones y en función de los valores programados, el microprocesador determina si se alcanza el valor de arranque y en caso afirmativo desencadena el proceso de disparo.

Adicionalmente el microprocesador envía las órdenes correspondientes a los relés de salida, a la pantalla y está pendiente del teclado y del puerto de comunicaciones.

Dispone además de un sistema de supervisión externa al microprocesador que impide su bloqueo (watchdog), así como rutinas de autochequeo, señalización y corrección de los posibles errores y averías que pudieran producirse.

2 Para cambiar un valor de la configuración del relé es necesario introducir la contraseña. Por defecto esta es “1111”.

3 FUNCIONES

3.1 SOBREINTENSIDAD (50/50N/51/51N)

3.1.1. ARRANQUES

- **I_{NOM} = 5 A**

FUNCIÓN	MÍN	MAX	INC
51 - I>	0.5 A	8 A	0.25 A
50 - I>>	1x I>	20 x I>	1 x I>
51N - I>	0.125 A	4 A	0.025 A
50N - I>>	1x I>	20 x I>	1 x I>

Relación de los transformadores de Intensidad de Fases: 5/5 a 5000/5.

Relación de los transformadores de Intensidad de Neutro: 5/5 a 5000/5.

- **I_{NOM} = 1 A**

FUNCIÓN	MÍN	MAX	INC
51 - I>	50 mA	1.6 A	25 mA
50 - I>>	1x I>	20 x I>	1 x I>
51N - I>	32.5 mA	600 mA	2.5 m A
50N - I>>	1x I>	20 x I>	1 x I>

Relación de los transformadores de Intensidad de Fases: 1/1 a 5000/1.

Relación de los transformadores de Intensidad de Neutro: 1/1 a 5000/1.

En ambos modelos el porcentaje de retorno es el 95% del valor ajustado.

3.1.2. TEMPORIZACIONES

Tanto para fases como para neutro pueden elegirse independientemente las siguientes temporizaciones:

Tiempo Inverso:

La característica de operación dependiente a tiempo inverso cumple la ecuación:

$$t = \frac{K}{\left(\frac{I}{I_a}\right)^n - 1}$$

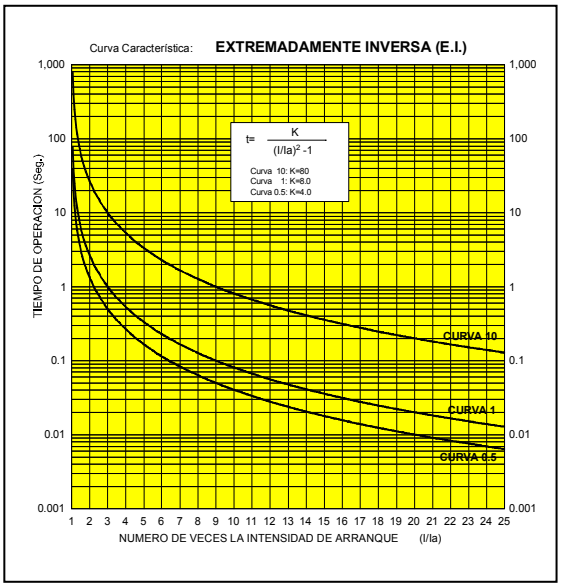
Siendo:
I= Intensidad de paso
Ia= Intensidad de arranque.
t = Tiempo en segundos.

Los valores K y n para cada familia de curva son:

- N.I.: Normal Inversa (K=0.14 y n= 0.02).
- M.I.: Muy Inversa (K=13.5 y n=1).
- E.I.: Extremadamente Inversa (K=80 y n=2).

A la curva 1 corresponden los tiempos nominales a los cuales se refieren el resto de curvas. Los tiempos de la curva 0.1 son el 10% de la curva 1. Los tiempos de la curva 0.2 son el 20% de la curva 1, etc...

Las figuras 2, 3 y 4 muestran las curvas 0.05 – 0.1 y 1 de las tres familias.



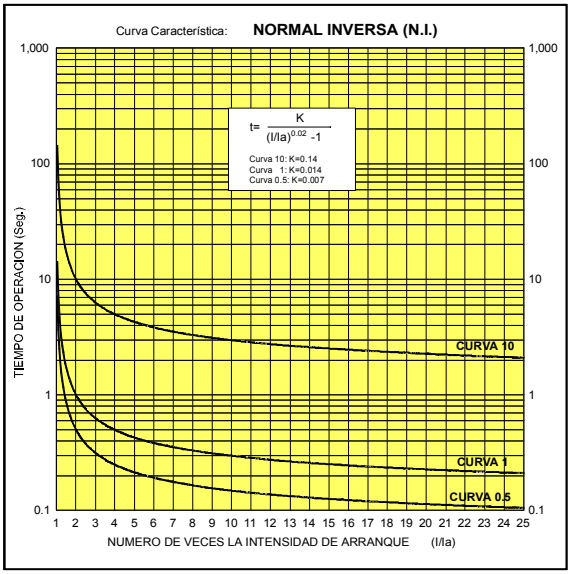


Fig. 2., 3. Curvas extremadamente inversa e normalmente inversa

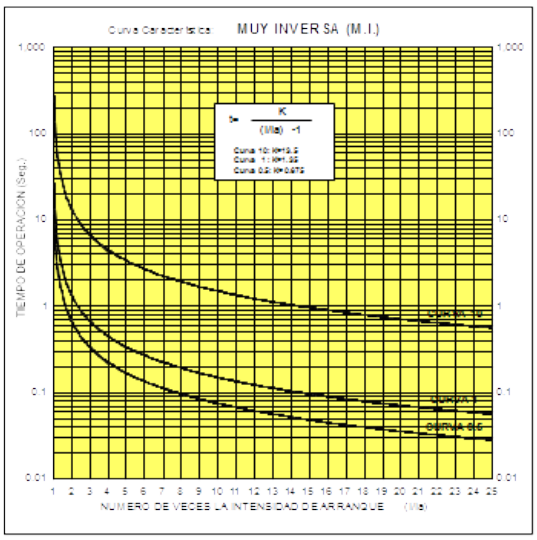


Fig. 4. Curva muy inversa

Tiempo Definido (TD):

96 valores de 0.5 a 10 seg. en pasos de 0.1 seg.

Tiempo instantáneo:

- Inferior a 30mseg.

Tiempo de sobrerrecorrido:

- Inferior a 30 mseg.

Tiempo de caída, contactos de disparo:

Entre 100 y 150 mseg.

Tiempo mínimo que el contacto de disparo permanece cerrado:

100 mseg.

Tiempo mínimo que los contactos de señal permanecen cerrados:

50 mseg.

3.2 IMAGEN TÉRMICA (49) Y PROTECCIONES DE SOBREINTENSIDAD A TIEMPO FIJO DE 5 Y 30 MINUTOS (51TD)

Estas funciones de protección son accesibles en los relés de protección tipo RS300IT.

La función de imagen térmica (49) proporciona protección sobre la intensidad térmica máxima que puede soportar el transformador.

3.2.1. ARRANQUES

FUNCIÓN	MÍN	MAX	INC
49 - Q>>	3 A	8 A	0,25 A
49 - Q> Alarma	0.5x I>	0.95 x I>	0.01 x I>
51TD - I5>>	2x	4x	0.1x
51TD - I30>>	2x	4x	0.1x

En las funciones de imagen térmica (49) el porcentaje de retorno es el 95% del valor ajustado para Q> (Alarma). Mientras que para las funciones I5>> e I30>> (51TD) el valor de retorno es el 95% del valor ajustado para cada función.

3.2.2. IMAGEN TÉRMICA

La función de protección de imagen térmica se rigen por la ecuación de calentamiento de los materiales debido a la circulación de intensidad por su interior:

$$I^2 = Q + \frac{\tau \cdot dQ}{dt} \qquad \tau = \begin{cases} \tau_1 & \frac{dQ}{dt} > 0 \\ \tau_2 & \frac{dQ}{dt} < 0 \end{cases}$$

Siendo I la corriente circulante, Q el incremento de temperatura y τ la constante de tiempo (τ_1 para calentamiento, τ_2 para enfriamiento).

En el caso de que tengamos una corriente constante y haya calentamiento, el tiempo que se tardará a alcanzar Q^f será:

$$t = \tau_1 \cdot \ln \frac{Q^\infty - Q^0}{Q^\infty - Q^f}$$

Siendo,

$$Q^\infty \approx \frac{I^2}{I_>^2}$$

e indica el valor de carga térmica que el equipo máximo que soportaría sin disparar. Q^0 Que es la carga térmica inicial.

En el caso de que tengamos una corriente nula, habrá enfriamiento ($Q^\infty = 0$).

El tiempo que se tardará a alcanzar Q^f será:

$$t = \tau_2 \cdot \ln \frac{Q^0}{Q^f}$$

En el equipo τ_1 y τ_2 pueden ser ajustadas en los siguientes rangos:

PARÁMETRO	MÍN	MAX	INC
τ_1	30 mins	600 mins	5 mins
τ_2	1 x τ_1	6 x τ_1	0.1 x τ_1

En el caso de usar $\tau_2 = 1$ x τ_1, indicaremos que el factor de calentamiento y enfriamiento del equipo son iguales.

El cálculo de la carga térmica Q se reinicia en caso de pérdida de alimentación o inhibición de la función de imagen térmica (Q=0).

3.3 SOBREINTENSIDAD DIRECCIONAL DE NEUTRO AISLADO (67NA)

3.3.1. AJUSTES

FUNCIÓN	MÍN	MAX	INC
67N – Dirección	IN/OUT		
67N – Vpol	1V	10V	0,1V
67NA	ON/OFF		
67NA – Ctl Par	ON/OFF		
67NA – Ib	0,005A	0,5A	0,001A
67NA – Ia	1 xIa	3,5 xIa	0,1 xIa
67NA – Ub	2V	15V	1V
67NA – Ua	1 xUa	30 xUa	0,5 xUa
67NA – t>>	0,05s	60s	0,005s

3.3.2. FUNCIONAMIENTO UNIDAD 67/67N

La unidad 67/67N define una zona de operación para las unidades de sobreintensidad con *control de par* habilitado circunscrita a ±90º alrededor del *Ángulo de Máxima Sensibilidad*.

El ajuste *ángulo de máxima sensibilidad* corresponde a un desfase sobre el fasor de referencia U y define el centro de la región de actuación.

Para garantizar la correcta detección de la fase, se puede establecer una tensión de polarización mínima que indica a partir de qué tensión de entrada se empieza a realizar el cálculo direccional. En caso de no alcanzar esa tensión mínima durante el cortocircuito, la detección quedaría bloqueada.

En el momento de salida de las condiciones de polarización las protecciones de sobreintensidad se resetean, de modo que se requerirá completar la temporización otra vez para que se produzca un nuevo disparo.

La ilustración 11 muestra la representación fasorial de las zonas de funcionamiento anteriormente mencionadas.

El diagrama muestra las zonas de actuación para el sentido 'Salida'. Si se selecciona el sentido 'Entrada' las zonas se intercambian.

Existe una zona de transición (<15º) entre la actuación y el bloqueo. La polarización presenta una histéresis de desactivación del (-5% / 1 mA).

Los eventos de cambio de dirección se registran sólo cuando la intensidad de paso es superior al 95% de la intensidad de arranque. La falta de polarización se indica en el evento mediante el bit de invalidez.

3.4 ZONA DE TRABAJO

La unidad de neutro aislado 67NA define una zona de trabajo para los elementos de neutro fuera de la cual nunca se dará permiso a la unidad de sobreintensidad para disparar.

En caso de desactivarse la función 67NA, se considera que el equipo siempre está dentro de la zona de trabajo.

La región de operación se define mediante 4 puntos: 2 tensiones (Ua, Ub) y 2 corrientes (Ia, Ib), según se muestra en la ilustración.

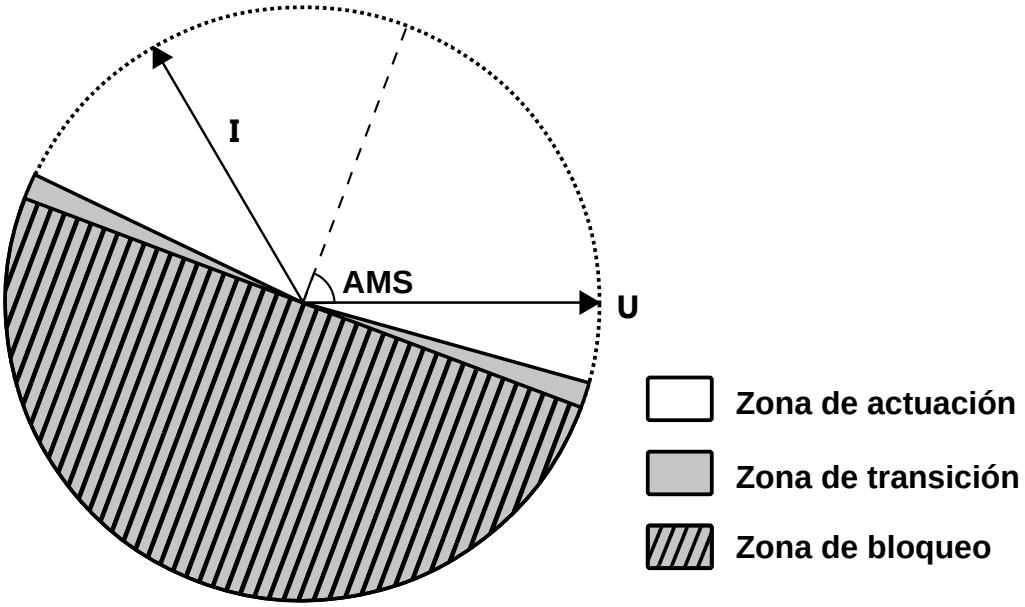


Ilustración 1: Zonas de operación de la unidad direccional.

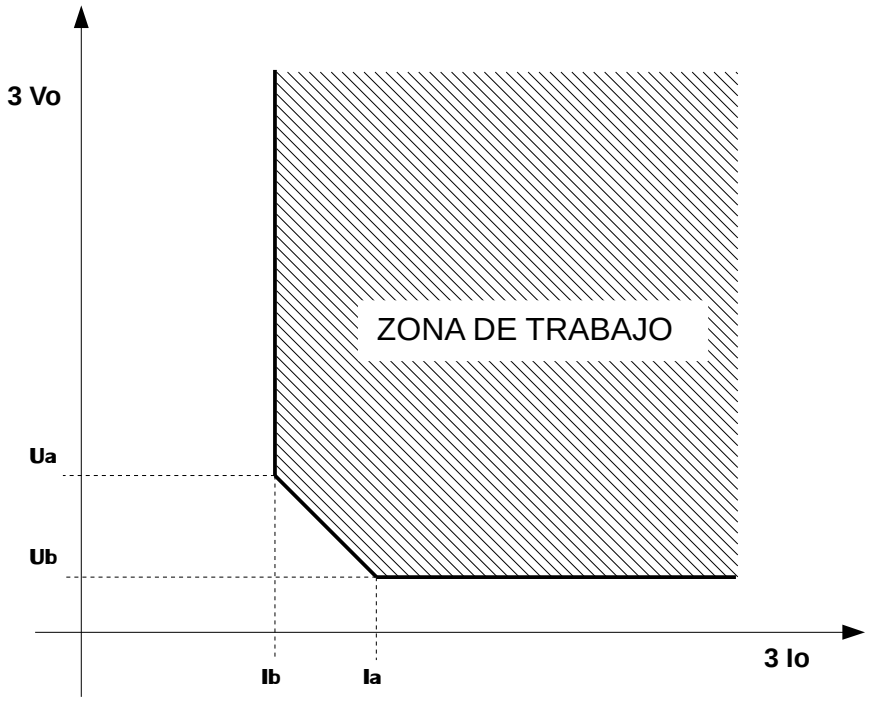


Ilustración 2: Zona de trabajo de la unidad 67NA

3.5 COMUNICACIONES

La conexión a un PC se realiza mediante una conexión USB-CDC.

Al conectar el dispositivo al PC este aparece como un puerto serie virtual al que es posible conectarse mediante cualquier emulador de Terminal.

Al empezar una sesión por consola en la pantalla del relé aparecerá el texto **USB CONECTADO** el cuál indica que los comandos por teclado están desactivados y sólo se aceptan comandos por puerto serie. Las protecciones siguen activadas.

Al conectarse aparece una linea de comandos mediante la cual se puede interactuar con el relé.

Más información en el apartado Error: no se encontró el origen de la referencia Error: no se encontró el origen de la referencia.

3.5.1. COMUNICACIONES MODBUS

Los equipos RS300MB disponen de un puerto de comunicaciones COM1 situado en el lateral del equipo.

El puerto COM1 permite la comunicación con equipos de telecontrol mediante protocolo MODBUS RTU SERIAL RS485.

- **Configuración**

La configuración del protocolo puerto COM1 se realiza según los siguientes parámetros:

- Dirección: 1...255

- Velocidad: 9600bps o 19200bps

- **Conexión**

Para la conexión del equipo se emplea un conector RJ45 con el siguiente pinout.

Pin	Señal
1	Rx +
2	Rx -
3	GND
4	Tx -
5	Tx +

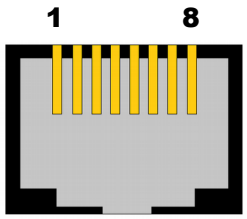


Fig. 5. Pinout del conector COM1 (MODBUS)

- **Mapa MODBUS**

A continuación se detalla el mapa MODBUS de señales y direcciones.

	FUNCIONES					
	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06
DIRECCIÓN	**ReadCoils**	**ReadDiscreteInputs**	**ReadHoldingRegisters**	**ReadInputRegisters**	**WriteSingleCoil**	**WriteSingleRegister**
ESTADOS DIGITALES						
50 IR	0x1000		0x100.0			
50 IS	0x1001		0x100.1			
50 IT	0x1002		0x100.2			
50 IN	0x1003		0x100.3			
51 IR	0x1008		0x100.8			
51 IS	0x1009		0x100.9			
51 IT	0x100A		0x100.10			
51 IN	0x100B		0x100.11			
Anomalías	0x100F		0x100.15			
MEDIDAS ANALÓGICAS						
IR			0x201:0x200			
IS			0x203:0x202			
IT			0x205:0x204			
IN			0x207:0x206			
FECHA Y HORA						
AÑO			0x300			0x300
MES (1-12up)			0x301			0x301
DÍA (1-31)			0x302			0x302
HORA (0-24)			0x303			0x303
MINUTO (0-59)			0x304			0x304
SEGUNDO (0-59)			0x305			0x305
INFO. EQUIPO						
MODELO			0x400:0x40F			
DESCRIPCIÓN			0x410:0x41F			
VERSIÓN SOFTWARE			0x420:0x42F			
NÚMERO SERIE			0x430:0x43F			
FECHA FABRICACIÓN			0x440:0x44F			
REGISTRO DE EVENTOS						
EV1			0x500:0x523			
EV2			0x524:0x547			
, , ,			, , ,			
EV10			0x510:0x59F			

FUNCIONES

Los eventos se muestran con el siguiente formato:

OFFSET	Tipo	Valor
0x00	int16	Año
0x01	int16	Mes
0x02	int16	Dia
0x03	int16	Hora
0x04	int16	Minutos
0x05	int16	Segundos
0x06	int16	Milisegundos
0x07	enum	Tipo de Evento
0x08:0x09	int32	Tiempo de disparo (ms)
0x09:0x0A	float32	Intensidad disparo fase R
0x0B:0x0C	float32	Intensidad disparo fase S
0x0D:0x0E	float32	Intensidad disparo fase T
0x0F:0x10	float32	Intensidad disparo fase N

Parte de la información del equipo se reporta también con la función *Report Slave ID (0x11)*, con el siguiente formato:

- Slave ID: Número de serie
- Additiona Data: Versión equipo

Las medidas analógicas de corriente se transmiten como números en coma flotante de 32 bit representando la medida primaria en amperios.

3.6 FUNCIONAMIENTO AUTOALIMENTADO

Para los modelos de la familia ST y SA, el equipo es capaz de alimentarse directamente de la corriente de línea a través de una segunda terna de Tis.

En muchas ocasiones esta característica elimina la necesidad de emplear baterías de soporte puesto que el relé está operativo siempre que haya corriente en la línea.

Este modelo dispone de una salida de tensión dedicada para poder activar la bobina de disparo correspondiente. Esta salida se conecta a la bobina a través de un contacto de disparo de baja tensión (24V).

La energía necesaria para alimentar el relé y provocar el disparo se obtiene de la corriente de línea en el momento en que esta empieza a circular.

Dado que es necesario acumular un mínimo de energía para poder provocar el disparo, el relé puede tener un tiempo de encendido no despreciable. Esto puede afectar al tiempo de actuación del relé en caso de que no esté activo en el momento de la falta.

Por ejemplo: si no hay carga en la linea el relé no puede autoalimentarse y de producirse una falta, el relé debe pasar inicialmente por el proceso de encendido antes de poder hacer el disparo lo que alargará el tiempo de disparo.

Al igual que las curvas, el tiempo de encendido se acorta con la corriente de linea lo que permite que en caso de sobrecorrientes la respuesta sea muy rápida.

Además, el relé mantiene durante un tiempo una carga de reserva si ha estado activado pero no ha llegado a disparar lo que permite hacer un encendido “en caliente” mucho más veloz.

En la mayoría de aplicaciones este tiempo es despreciable dado que la propia corriente de funcionamiento normal de la linea es capaz de energizar el relé y por tanto está listo para el disparo en cualquier momento.

Es recomendable emplear siempre que sea posible la alimentación normal de forma simultánea a la autoalimentación para asegurar que el relé está activo la mayor parte del tiempo.

A modo indicativo se da una lista de los tiempos de encendido típicos para el equipo para el modelo RS500ST /1A

CORRIENTE LÍNEA	EN FRIO	EN CALIENTE
25A (monofásico)	156 ms	56 ms
50A (monofásico)	97 ms	43 ms

3.7 BLOQUEO

Para los modelos de la familia SA, el equipo dispone de la función de bloqueo.

El disparo es anulado cuando la intensidad supera los 300A o 20 veces el valor ajustado.

El relé elige el menor de los dos para que en estos casos la falta sea despejada por fusible.

3.8 UNIDAD DE RECONEXIÓN AUTOMÁTICA (RRA)

Ciclo en curso:

Puede elegirse entre las siguientes:

OFF	(RRA bloqueado)
R	(ciclo rápido)
L	(ciclo lento)
R+L	(ciclo rápido + lento)
2L	(2 ciclos lentos)
R+2L	(ciclo rápido +2 lentos)

Tiempo rápido:

De 0.2 a 2 seg. en pasos de 0.1seg.

Tiempo lento:

De 10 a 100 seg. en pasos de 1 seg.

Los tiempos de reconexión (R y L) cuentan a partir de que el interruptor ha abierto y la orden de disparo de la unidad de protección ha desaparecido.

- **Tiempo de neutralización (40 seg.)**

Cuenta siempre que, habiendo arrancado un ciclo, el interruptor esté conectado. Una vez finalizado este tiempo, se termina el ciclo quedando la unidad de reconexión en disposición de comenzar uno nuevo.

- **Tiempo de Seguridad.(40 seg.)**

El equipo señaliza el contaje del tiempo de seguridad activando el mensaje "RRA Bloqueado" en pantalla. La unidad RRA, al detectar una conexión manual del interruptor, quedará bloqueada (no entrará en ciclo de reconexión) durante el tiempo de seguridad de 40seg.

Si durante este tiempo se produce un disparo procedente de la unidad de sobreintensidad, el equipo activará el contacto de señalización “Disparo Definitivo”. Al dar tensión Vcc. Igualmente se inicia el contaje del tiempo de seguridad.

- **Bloqueo externo.**

Mediante un positivo por el borne externo. En pantalla aparecerá el mensaje "RRA Bloqueado". Esto también ocurrirá cuando se programe el ciclo de reenganche en OFF.

El RRA permanecerá bloqueado hasta después de desaparecer la señal de bloqueo o el ciclo OFF.

- **Estado Interruptor.**

Se utilizará un contacto auxiliar, normalmente cerrado del interruptor (con el interruptor en posición cerrado), que, dando un positivo al borne destinado a este cometido, indicará a la unidad RRA el estado del mismo.

- **Inicio de un nuevo ciclo.**

El RRA iniciará el ciclo seleccionado de reconexión y en pantalla aparecerá el mensaje "Ciclo en Curso" cuando se cumpla la siguiente secuencia:

a) No estando en “Ciclo en Curso”, en ausencia de señal de BLOQUEO y estando el interruptor cerrado durante un tiempo superior al tiempo de seguridad, se detecta la orden de DISPARO de la unidad de sobreintensidad.

b) Antes de 1seg. debe haber desaparecido las señales de DISPARO y de INTERRUPTOR CERRADO.

- **Condiciones de reconexión.**

Una vez el RRA se encuentra en situación de CICLO EN CURSO se inicia la cuenta del tiempo de reconexión, transcurrido el cual el reconectador da la orden de cierre al interruptor y a la vez, actúa la “señal de reconexión”.

Esta orden perdura hasta recibirse la señal indicativa de “INTERRUPTOR CERRADO“. Si al cabo de 1.0 seg. no se recibe esta señal se anula la orden de cierre y la “señal de reconexión”, y el RRA sale del ciclo en curso actual desapareciendo la señalización correspondiente.

- **Disparo definitivo.**

La aparición de esta señal presupone la desaparición del ciclo en curso y el inicio del contaje del tiempo de seguridad.

Aparece en los siguientes casos:

- Cuando un disparo de la protección no va seguido de una reconexión automática pues el reenganchador está contando el tiempo de neutralización y ha completado el ciclo.

- Si el Interruptor no ha abierto al cabo de 1 segundo de recibir la orden de la unidad de protección durante un ciclo.

3.8.1. DESCRIPCIÓN DE UN CICLO DE FUNCIONAMIENTO.

Para la descripción del ciclo se supone que se ha programado un ciclo R+L con lo que hará como máximo dos conexiones.

Detectado un defecto en la línea, la unidad de protección mandará disparo al Interruptor, recibiendo el RRA una orden de arranque y apareciendo en pantalla el mensaje "Ciclo en Curso".

Disparado el Interruptor y tras retornar la unidad de protección a reposo, comienza a contar el tiempo rápido (TR); transcurrido el cual el RRA manda orden de conexión al Interruptor, desapareciendo esta orden cuando conecta realmente.

Después de conectado el Interruptor, comienza a contar el tiempo de neutralización (TN) de forma que si transcurrido el mismo no hay nuevo disparo, el RRA se pone a cero, quedando en disposición de comenzar un nuevo ciclo, desapareciendo el mensaje de “Ciclo en Curso” y quedando la línea en servicio.

Si después de la primera conexión hay un nuevo disparo de la protección antes de transcurrir el tiempo de neutralización (TN), una vez disparado el Interruptor y con la protección en reposo, comienza a contar el tiempo lento (TL), finalizado el cual, el RRA manda orden de conexión como anteriormente.

Seguidamente y de modo idéntico a como en la primera reconexión, cuenta el tiempo TN, y se comporta de igual modo, retornando a cero si no hay un nuevo disparo de la protección.

Si antes de transcurrir el TN actúa la protección, dado que el número máximo de reconexiones, que es de dos en este caso, ya se han efectuado, no habrá una nueva reconexión y por tanto el Interruptor permaneceerá disparado, apareciendo en el momento de disparo una señal de “Disparo definitivo”.

4 CARACTERÍSTICAS

4.1 CONSTRUCTIVAS

Montaje en caja de aluminio con conectores enchufables. Fijación de cables mediante tornillo.

Es posible el montaje mural, empotrado o en guía DIN.

Los conectores de intensidad se pueden atornillar al chasis para evitar la desconexión accidental del circuito de los transformadores de intensidad.

Indicadores luminiscentes de arranque (amarillo), presencia de tensión auxiliar (verde) y anomalía (rojo) en caratula.

En función de la versión el relé puede tener hasta siete relés electromecánicos de salida (normalmente abiertos):

- Dos de mando:
  - Orden de disparo común para fases y neutro (conmutado).
  - Orden síncrona con la anterior para el arranque del reenganchador.
- Cuatro de señalizaciones del tipo de disparo (opcionales).
  - Temporizado Fases.
  - Temporizado Neutro.
  - Instantáneo Fases.
  - Instantáneo Neutro.
- Anomalías: Fallo tensión auxiliar (conmutado).

Además también pueden disponer de una entrada digital (disparo externo) que al cortocircuitarse, por medio de un contacto libre de potencial, activa de forma instantanea la Orden de disparo.

4.2 TÉCNICAS

Frecuencia Nominal: 50/60Hz.

Rango ajustes de Intensidad:

I_{NOM}	FASES	NEUTRO
5A (/5)	0.5... 8 A	0.125... 4 A.
1A (/1)	0.05…1.6 A	3.75...600 mA

Alimentación auxiliar:

36÷150 Vcc±20% (versión 48)

85÷264 Vca±20% (versión ST)

85÷264 Vca±20% (versión 220)

Capacidad Térmica:

Permanente: 5x Inom

Durante 1 seg.: 20 x Inom

Entradas Tensión:

300V

Precisión:

Valor de operación de las curvas: errores según normas ***BS 142*** indicados por la ecuación:

$$E = 5ch\ [Arctan\ (\frac{dt}{di})]$$

o un error máximo de 30mseg

Repetividad:

- Valor de operación: 2%

- Tiempo de operación:4% o bien 30 mseg. (el mayor)

Contactos de salida libres de potencial:

Relé de disparo (excepto modelo ST):

- Tensión máxima conmutación: 250Vca.

- Corriente permanente: 16A.

Relés de señalización (opciones -,1,2,3,4):

- Tensión máxima conmutación: 250Vca.

- Corriente permanente: 6A.

Relés de señalización (opción 5):

- Tensión máxima conmutación: 250Vca.

- Corriente permanente: 0.1A.

- Relé de estado sólido (35 Ω)

Consumo de los circuitos de intensidad:

Inferior a 0.6 VA a 5A.

Márgenes de temperatura, humedad y peso:

- Almacenamiento: -20º a +70ºC

- Funcionamiento: -10º a 60ºC.

- Humedad: 95% sin condensación

- Peso: 1 Kg.

Normas de construcción y ensayos:

- Tensión aislamiento: según C.E.I 255-5.
- Emisiones radiadas de radiofrecuencia hasta 1GHz según EN 60255-26
- Emisiones conducidas continuas hasta 30MHz según EN 60255-26
- Inmunidad descargas electrostáticas hasta 8kV según EN 61000-4-2
- Inmunidad a los campos electromagnéticos 10V/m hasta 1GHz según 61000-4-3
- Transitorios rápidos hasta 4kV según 61000-4-4
- Ondas de choque hasta 4kV según 61000-4-5
- Perturbaciones conducidas 10V rms hasta 80MHz según 61000-4-6
- Huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión según 61000-4-29
- Campos magnéticos a frecuencia industrial hasta 300A/m según 61000-4-8
- Inmunidad conducida en la frecuencia fundamental según 61000-4-16
- Oscilaciones amortiguadas según 61000-4-18
- Ondulación residual a la entrada 15% (100MHz) según 61000-4-17
- Rampa de encendido/apagado según EN 60255-26
- Pruebas inmunidad electromagnéticas: según el documento UNIPEDE ref. NORM (SPEC) 13. “Aparatos eléctricos y electrónicos para Estaciones de generación y Subestaciones. Compatibilidad Electromagnética. Requerimientos de inmunidad.”

5 ESQUEMA DE EMBORNAMIENTO

Cada aparato dispone en la caja de una etiqueta con la numeración de los bornes y su destino correspondiente. En el anexo se detalla con un dibujo el esquema del embornamiento de un relé sobreintensidad RS300 a los transformadores de intensidad (Fig. 8 y Fig. 9).

Los modelos autoalimentados disponen de una salida de tensión continua autoalimentada para actuar la bobina de disparo a través del contacto del relé.

6 DIMENSIONES DEL RELÉ

En la Fig. 7 del anexo se muestra el alzado y las dimensiones de la caja tipo "B".

7 NOMENCLATURA Y MODELOS

En la Fig. 6 se muestra la codificación de los modelos de la serie digital en caja aluminio

Funciones	
RSX00	Protección contra sobrecargas (51/51N) y cortocircuitos (50/50N)
RSX00IT	Protección sobreintensidad (50/50N/51/51N) + imagen térmica (49)
RSX00PF	Protección de sobreintensidad (50/50N/51/51N) con detección de paso de defecto
RSXY0D	Protección de sobreintensidad direccional (50/51+67NA)
RSXY8	Protección sobreintensidad (50/50N/51/51N) con reenganchador

RS XY0 / □ / □ - □ - □ - □

Modelo	
1	1F
3	2F+1N
4	3F
5	3F+1N

Alimentación	
48	36 - 150 VDC
220	85 – 264 VAC
ST	85 – 264VAC + Autoalimentación con salida a 24V
SA	85 – 264VAC + Autoalimentación con salida a 12V

T/I	
1A	1A
5A	5A

Montaje	
M	Trasero
E	Frontal
D	Guía DIN
S	Submodular
B	Adaptador B
A	Adaptador D

E/S digitales	
	2 SD
1	(2+5) SD
2	7 SD+4 ED
3	2 SD+4 ED
4	1 SD+1 ED
5	1 SD+2 SD

Comunicaciones	
	USB
MB	USB + MODBUS

X: Intensidad

Y:Tensión

Fig. 6. Nomenclatura de los relés RS300

8 INTERFAZ DE USUARIO

La programación local se realiza a través del teclado y de la pantalla de cristal líquido presentes en caratula.

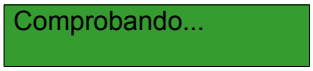
El LED verde rotulado **Vaux** señaliza la presencia de tensión de alimentación en el relé.

El LED amarillo rotulado **I>** señaliza la detección de una sobreintensidad y el inicio del proceso de contaje de tiempos y disparo.

El LED rojo rotulado **ERROR** señaliza un error de funcionamiento del equipo.

8.1 AUTOCHEQUEO Y ERRORES

Al dar tensión por primera vez el procesador realiza un chequeo y comprobación de sus periféricos y de las tensiones presentes en el circuito. En pantalla aparece el mensaje:



Si se detectó algún error en el proceso anterior éste queda reflejado en la pantalla de la siguiente forma:

8.2 ACTIVO

El relé en situación normal presenta en la pantalla el mensaje:

Si se produce una falta, en la pantalla debajo de **Activo** aparece una indicación de **Disparo** que indica la función que ha producido el disparo (I> para temporizado, I>> para instantáneo) y la fase (R,S,T o N). También se indica la corriente de paso en el momento del disparo.

Cualquier nuevo disparo actualizaría el valor mostrado por pantalla, de forma que siempre se muestra el último disparo.

Mientras existan disparos no consultados mediante la pantalla de eventos, estos aparecerán indicados en la pantalla inicial.

8.3 MENÚ

Para acceder a las funciones del equipo desde la pantalla Activo basta con pulsar cualquier tecla, excepto CANCELAR, durante 0,5 segundos para que aparezca el menú principal con las siguientes opciones:

- **Ver Eventos**: consulta de eventos.
- **Ver Medidas**: lectura de corrientes de línea.
- **Ver Ajustes**: consulta de ajustes.
- **Reloj**: consulta de fecha y hora actual.
- **Versión FW**: muestra la versión del equipo, la versión del firmware y la fecha de la versión del firmware.
- **Ajustar**: modificación de los ajustes (protegido por contraseña)
- **Borrar Eventos**: Se borran todos los eventos (protegido por contraseña).

Las teclas ANTERIOR/SIGUIENTE permiten seleccionar cualquiera de las entradas del menú a las que se accede mediante la tecla ACEPTAR.

La tecla CANCELAR vuelve a la pantalla Activo.

8.4 VER AJUSTES

En el modo navegación (el cursor subraya el primer carácter del elemento) se emplean las teclas ANTERIOR/SIGUIENTE para navegar por los ajustes.

8.5 AJUSTAR

Empezamos en modo navegación usando las teclas ANTERIOR/SIGUIENTE para seleccionar el menú AJUSTAR.

Cada vez que entremos al menú AJUSTAR desde la pantalla principal aparecerá la pantalla que nos pide una contraseña para entrar en modo edición. Esta contraseña es por defecto “1111”, aunque puede ser cambiada por el usuario mediante la consola de terminal, usando el conector USB tipo B en el frontal del equipo[3].

3 Para cambiar la contraseña es necesario conocer la contraseña actual.

Para pasar a modo edición se emplea la tecla ACEPTAR. El parámetro a editar empezará a parpadear.

Mediante las teclas ANTERIOR/SIGUIENTE se selecciona el valor deseado.

Mantenga pulsadas cualquiera de las dos teclas para que el valor se incremente de forma automática.

Para confirmar y validar el ajuste, presione ACEPTAR. Para cancelar y dejar el ajuste en su valor previo presione CANCELAR.

El cursor deja de parpadear y vuelve al modo navegación.

La primera pantalla corresponde al temporizado de fases.

En esta pantalla tenemos en la parte superior izquierda, I> que indica el valor límite por el que disparará la protección. En la parte inferior izquierda tenemos las diferentes configuraciones de esta protección, habiendo las siguientes:

- **FS**: Fuera de Servicio
- **TD**: Tiempo Definido
- **NI**: curva Normal Inversa
- **MI**: curva Muy Inversa
- **EI**: curva Extremadamente Inversa

A continuación se muestra el número de curva de la que esté configurada. Y finalmente a la parte inferior derecha hay el tiempo de disparo para el caso TD.

Le sigue la pantalla de configuración del instantáneo de fase

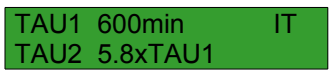
Donde en la parte superior izquierda podemos ver que el límite I>> se define como un múltiplo de I>. Seguidamente en la parte inferior derecho se puede definir el tiempo de disparo. Mientras que en la parte inferior derecha hay las opciones de activar/desactivar la protección, siendo:

- **ES**: En Servicio
- **FS**: Fuera de Servicio

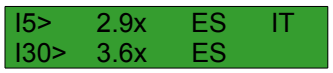
Estas pantallas se repiten para los ajustes de Neutro. La unidad a ajustar se indica en la esquina superior derecha.

Para los modelos IT se añaden las siguientes 3 pantallas. En la primera pantalla se pueden cambiar los ajustes de la función térmica (49), el valor de disparo por carga térmica y su alarma.

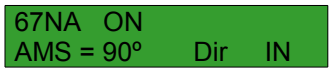
La siguiente pantalla permite cambiar el coef. de tiempo para calentamiento y para enfriamiento.



A continuación se muestra la pantalla que permite cambiar los ajustes de las funciones 51TD de 5 y 30 minutos:



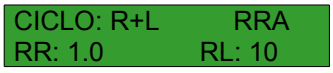
Los modelos D añaden las siguientes pantallas de ajustes. En la primera se puede configurar la direccionalidad:



Las siguientes dos pantallas permiten ajustar la zona de trabajo:

Las siguientes pantallas, que se encuentran en todos los modelos de RS300, permiten programar la relación de transformación de fases y neutro. Así como variar la frecuencia nominal a 50 o 60Hz.

Para los modelos con RRA se añade la siguiente pantalla que permite programarlo .



Los parámetros a programar son:

- **CICLO**: OFF (RRA bloqueado), R (ciclo rápido), L (ciclo Lento), R+L (ciclo rápido + lento), 2L (2 ciclos lentos), R+2L (ciclo rápido +2 lentos).
- **RR:** tiempo de reconexión rápida. El rango es 0.2 a 2.0 segundos en pasos de 0.1s.
- **RL:** tiempo de reconexión lenta. El rango es de 10 a 100 segundos en pasos de 1s.

Finalmente encontraremos la pantalla de programación de la fecha y hora, según el formato Día/Mes/Año y Hora: Minutos: segundos, por ejemplo:

9 VER MEDIDAS

Al pulsar la tecla MEDIDA aparecen durante 120 segundos las medidas de intensidad de servicio, que circulaban en el momento en que se apretó la tecla.

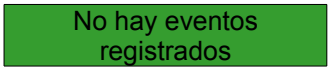
En la pantalla se visualizará la intensidad en amperios primarios o de línea:

En el equipo versión RS300IT en esta última pantalla se muestra la carga térmica Q en % sobre el límite configurado en la función térmica.

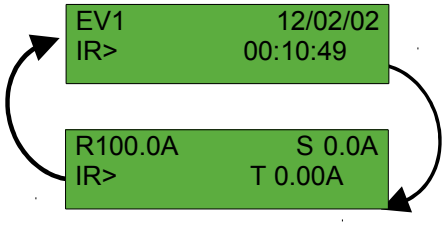
10 VER EVENTOS

El relé guarda hasta 50 eventos.

En el caso que no haya ningún evento registrado saldrá la pantalla:



Estando en la pantalla de eventos, al pulsar la tecla ANTERIOR/SIGUIENTE se mostrarán cronológicamente los últimos eventos. El evento se muestra en dos pantallas que van alternándose cada cinco segundos que muestran alternativamente el día, la hora, el tipo de disparo y las intensidades que circulaban en el momento del disparo.



EV1 indica que es el último disparo en memoria. EV2, EV3, EV4 y EV5 son los anteriores y puede leerse pulsando sucesivamente las teclas ANTERIOR/SIGUIENTE .

Los códigos para identificar el tipo de disparo son:

IR>: Disparo Fase F1 por temporizado.

IR>>: Disparo Fase F1 por instantáneo.

IS>: Disparo Fase F2 por temporizado.

IS>>: Disparo Fase F2 por instantáneo.

IN>: Disparo Neutro por temporizado.

IN>>: Disparo Neutro por instantáneo.

Una vez consultado el evento, dejará de mostrarse como pendiente en la pantalla activo.

Para los modelos RS300ST se puede consultar los eventos a través del pulsador situado en la caratula **VER DISPARO**.

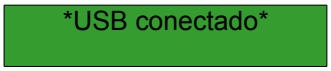
11 COMUNICACIONES USB-CDC

La conexión a un PC se realiza mediante una conexión USB-CDC. Es necesario instalarse el driver usb “rs300_driver_x86_x64.inf” para S.O. de 32 o 64 bits. En caso de duda en la instalación o conexión consulte la guía de comunicación USB-CDC RS300. Este archivo y su guía se pueden descargar en la sección Programas del apartado Soporte de pagina web de Electrónica Digital de Protección (es necesario registrarse/loguearse).

Al conectar el dispositivo al PC este aparece como un puerto serie virtual al que es posible conectarse mediante cualquier emulador de Terminal (puTTY, Teraterm, Hyperterminal, …).

Al conectarse aparece una linea de comandos mediante la cual se puede interactuar con el relé.

Cuando se inicia la comunicación USB se deshabilita el teclado para evitar operaciones contradictorias. Las funciones de protección siguen activas en todo momento. En la pantalla del relé saldrá la siguiente pantalla:



Los comandos disponibles son:

- **vm** (ver medidas): Muestra las lecturas de la intensidad de linea.
  - Opción -s : valores Secundarios.
  - Opción -c : refresco Continuo.
- **eve** (eventos): Muestra el histórico de eventos con las corrientes y tiempos de disparo (opción -e para borrar).
- **anom** (anomalías):

  Proporciona información acerca de las anomalías producidas.
- **clock** (reloj): muestra/configura la fecha/ hora del equipo.
- **ver** (versión): indica la versión del firmware del equipo.
- **reboot** (reiniciar): Reinicia el equipo. Protegido por contraseña.
- **mem** (memoria): Muestra las estadísticas de memoria interna del equipo.
- help (ayuda) muestra la descripción de los comandos.
- **set** (ajustes): permite ver y modificar los ajustes del equipo mediante un menú. Protegido por contraseña.

12 ANEXO

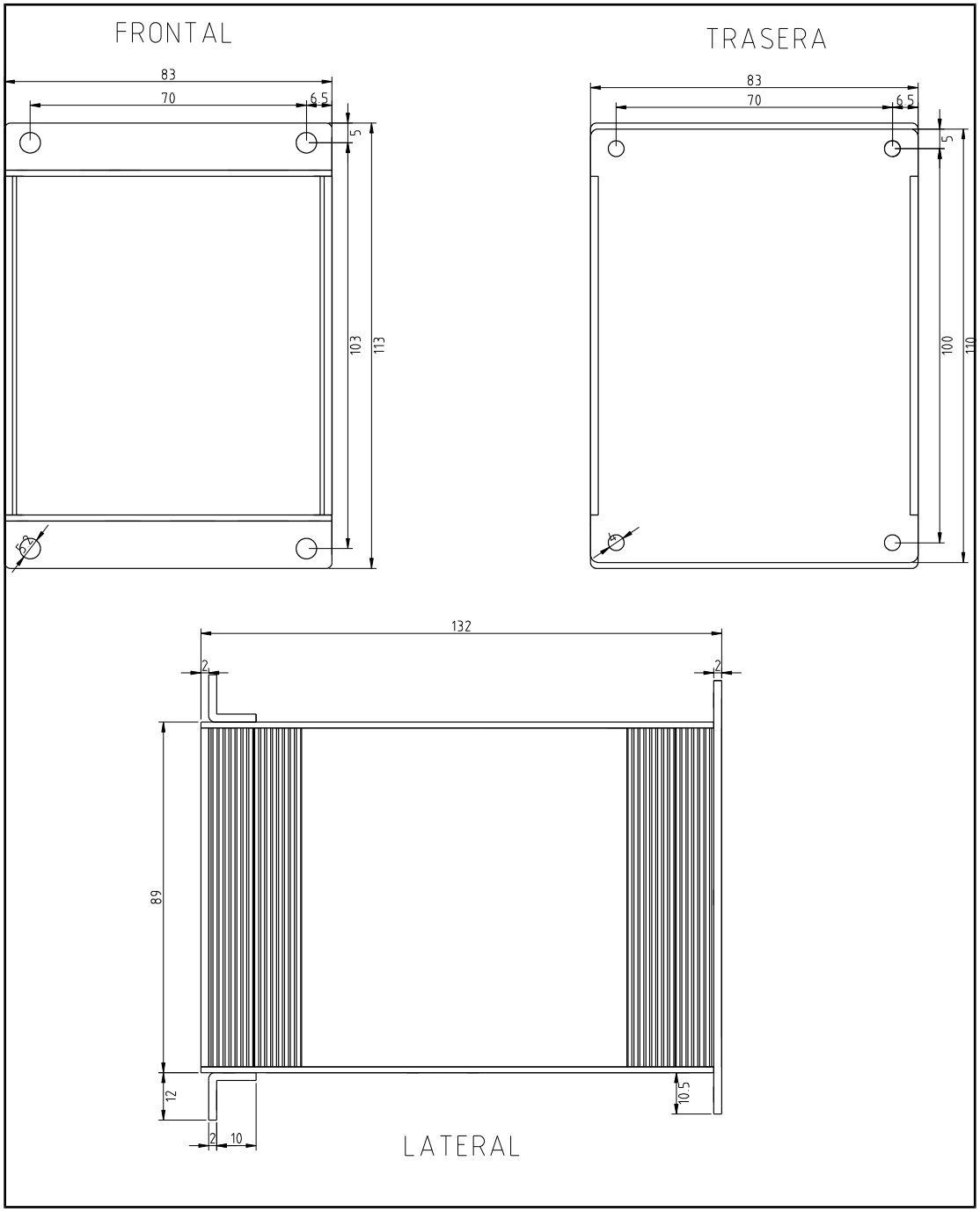
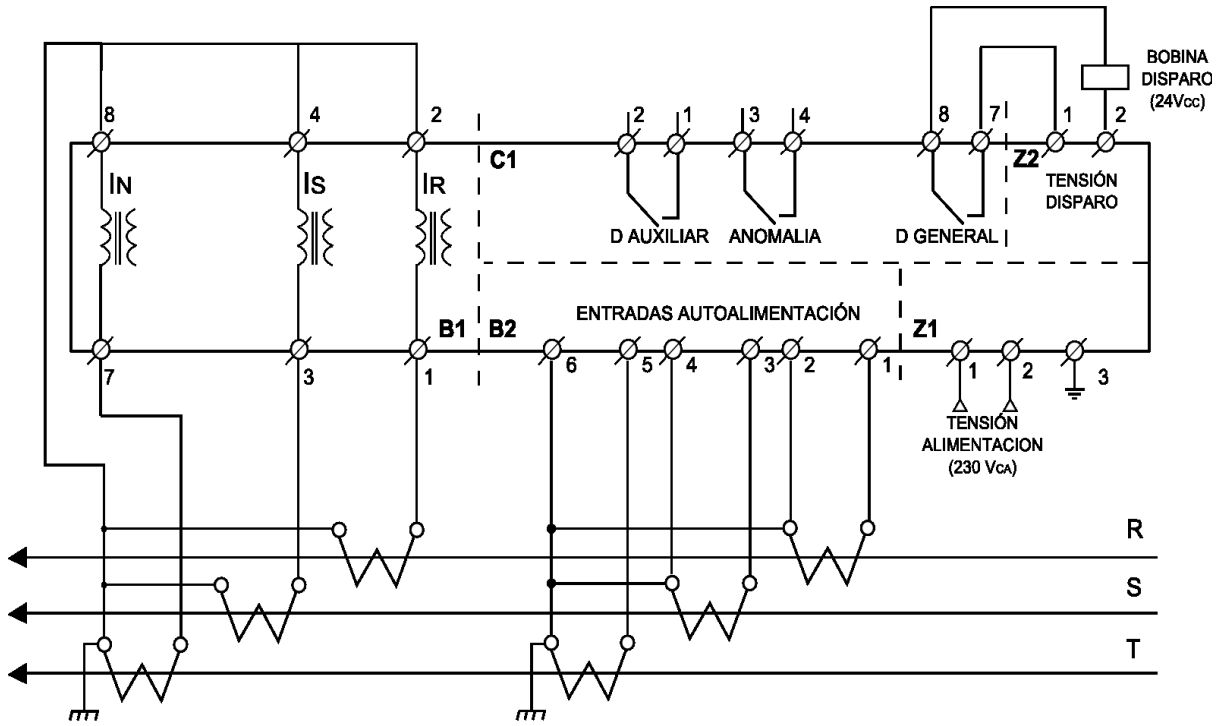
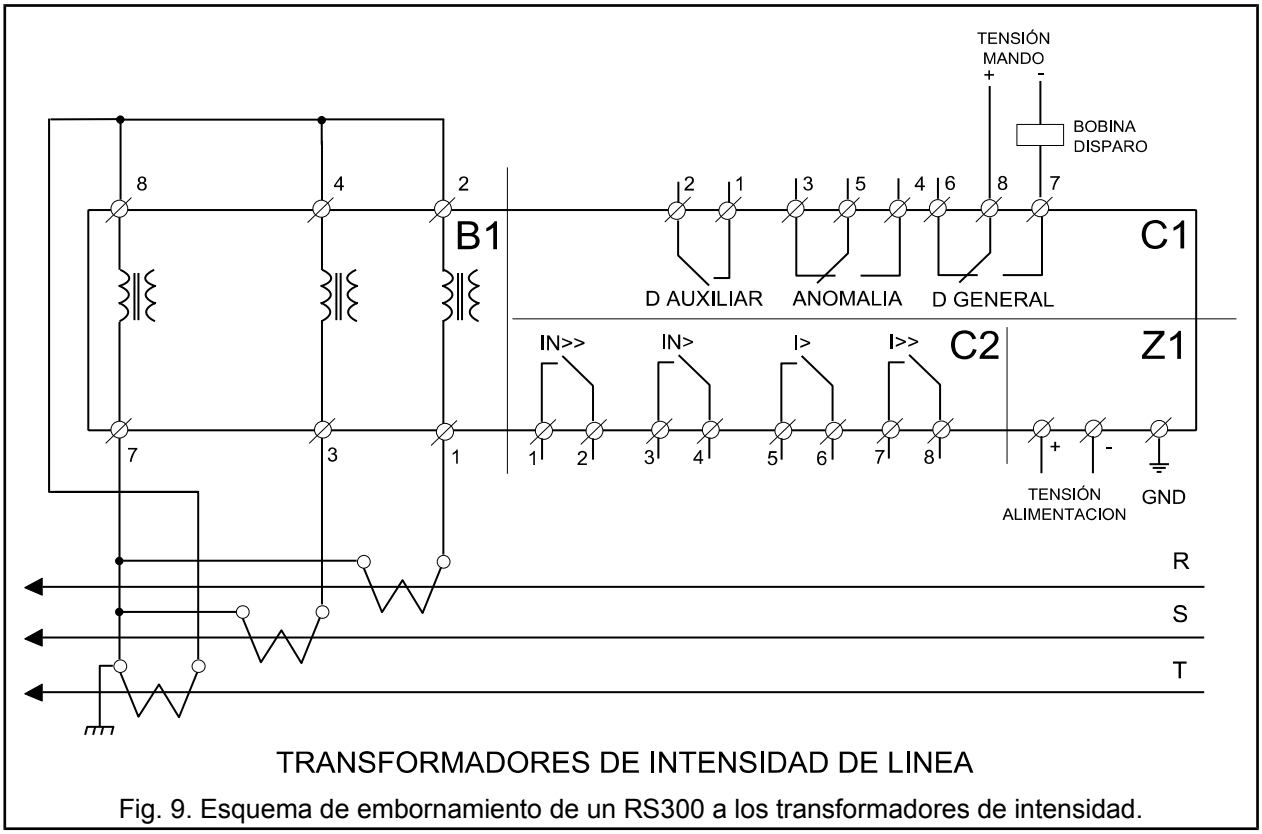


Fig. 7. Dimensiones exteriores del relé



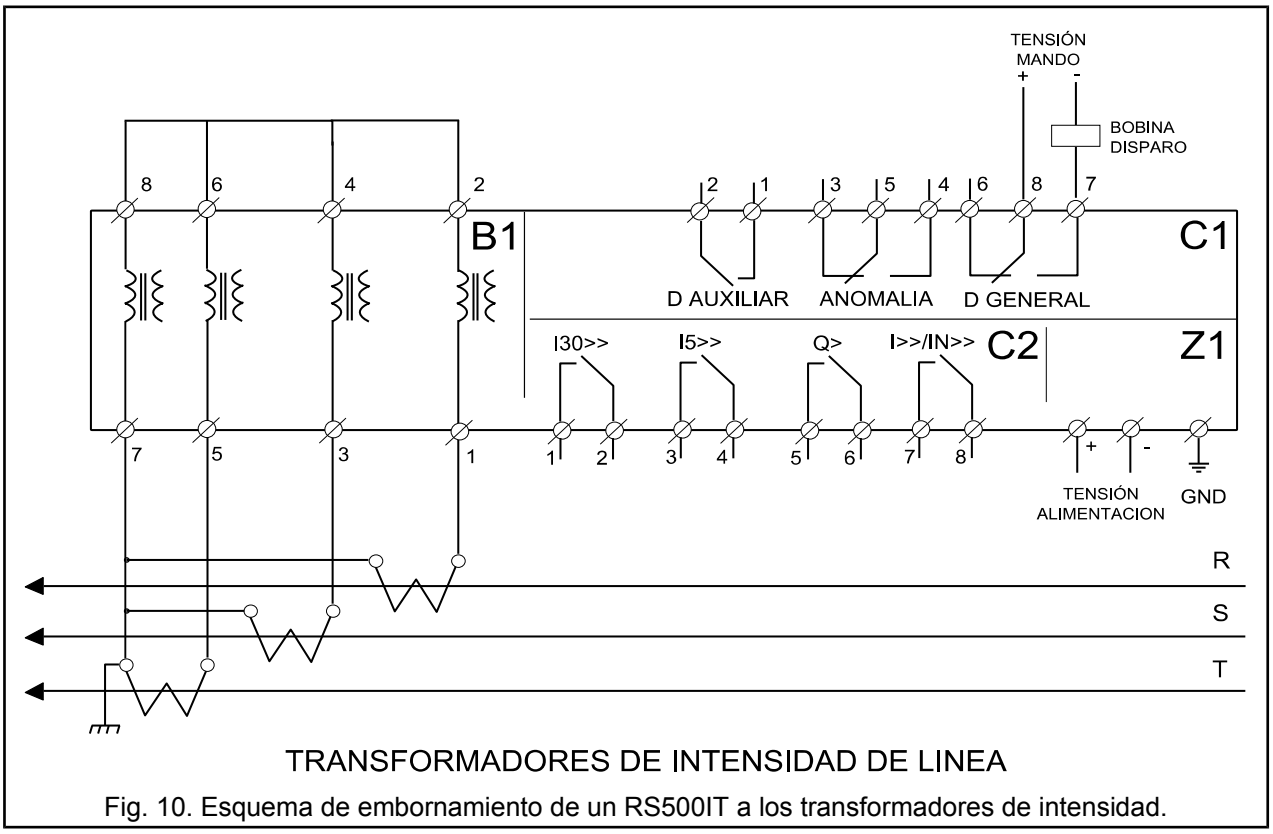
TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE LINEA

Fig. 8. Esquema de embornamiento de un RS300ST a los transformadores de intensidad. Contactos de señalización sólo incluidos en la opción 5 (1SD + 2SD)



TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE LINEA

Fig. 9. Esquema de embornamiento de un RS300 a los transformadores de intensidad.



TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE LINEA

Fig. 10. Esquema de embornamiento de un RS500IT a los transformadores de intensidad.

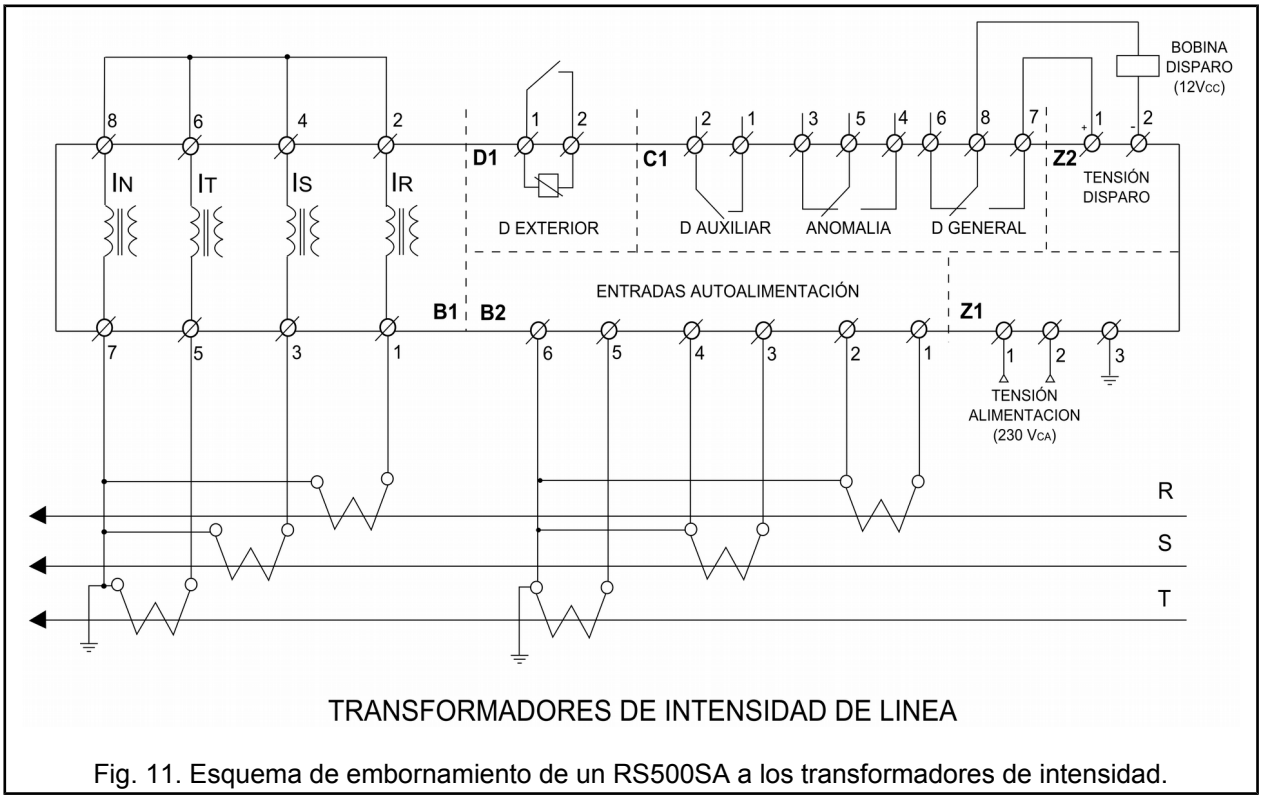


Fig. 11. Esquema de embornamiento de un RS500SA a los transformadores de intensidad.

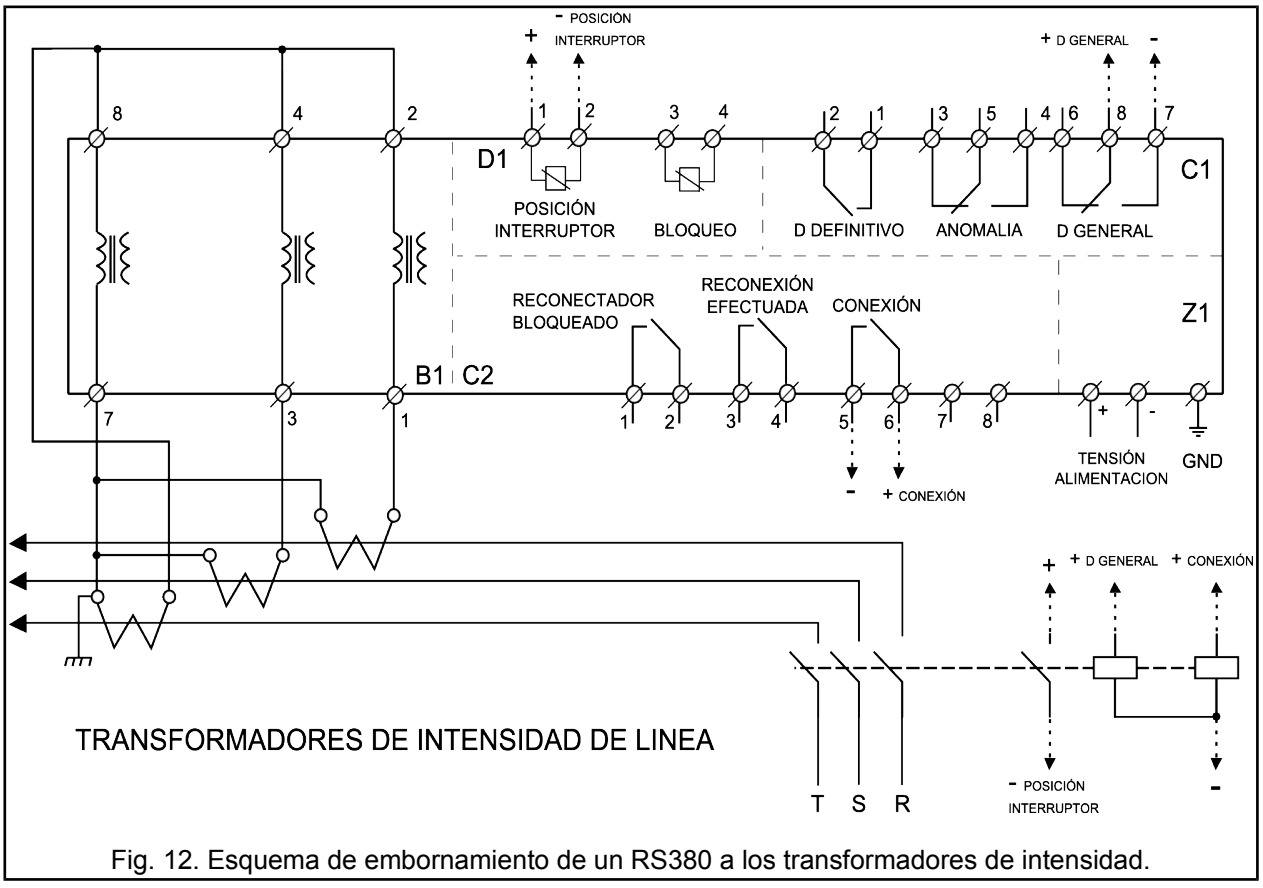


Fig. 12. Esquema de embornamiento de un RS380 a los transformadores de intensidad.

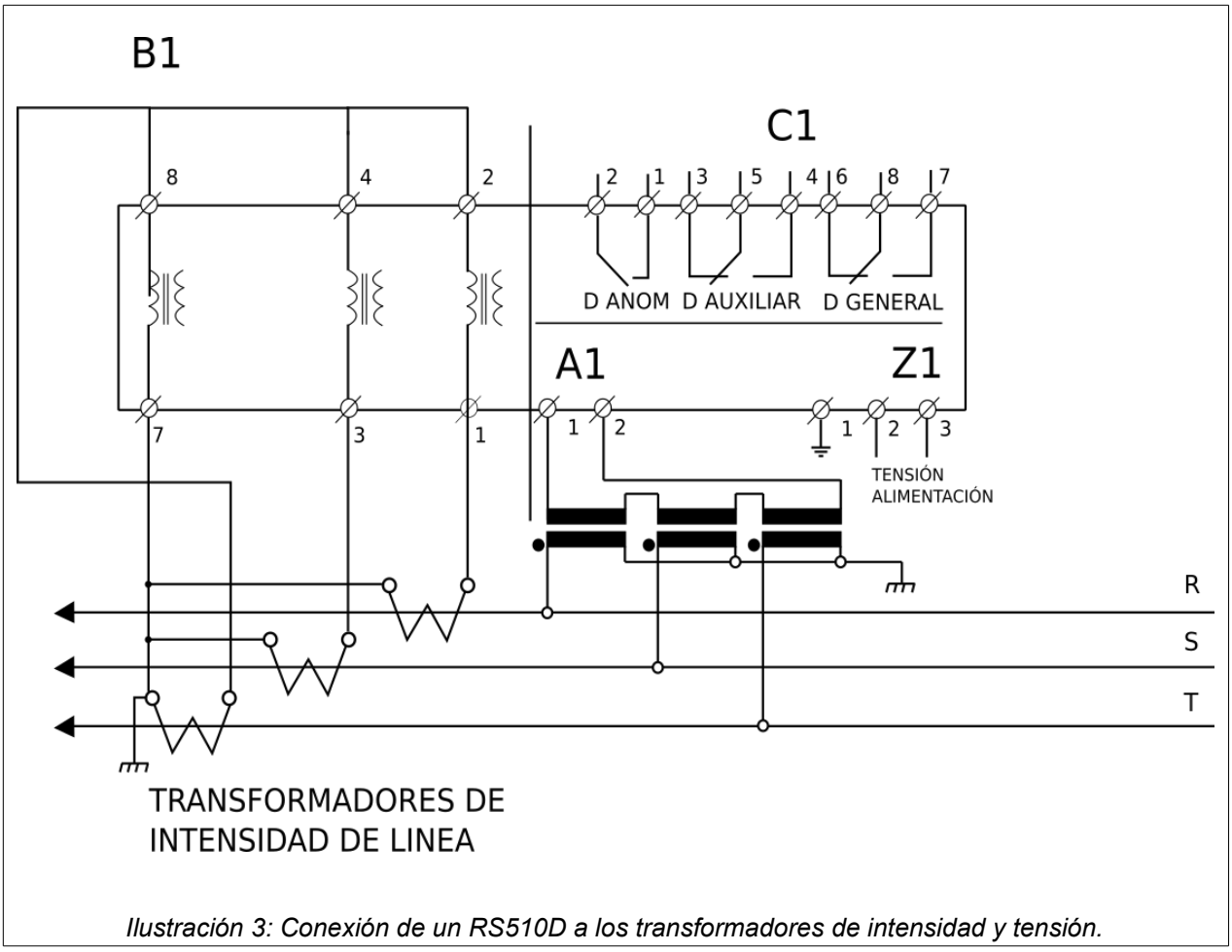


Ilustración 3: Conexión de un RS510D a los transformadores de intensidad y tensión.

También disponemos de una gama muy amplia de productos de protección, para media y alta tensión.

- Aisladores resistivos y capacitivos
- Relés de Sobreintensidad
- Relés de Sobretensión y Subtensión
- Relés de Frecuencia
- Relés de Potencia inversa
- Comprobadores de Sincronismo
- Equipos de comunicación
- Convertidores
- Temporizadores
- Indicadores de paso de corriente
- Armarios de protección

No dude en ponerse en contacto con nosotros para pedir más información llamándonos al 935445447 o visite nuestra web en www.edpingenieria.net

NOTA DEL FABRICANTE: El equipo puede verse modificado por mejoras, y puede no coincidir con lo indicado en este manual

ELECTRONICA DIGITAL DE PROTECCION

Calle Sant Jordi 21
08530 Mollet del Vallés (Barcelona)
CIF A64139686

AENOR
Empresa Registrada
UNE-EN ISO 9001
ER-0697/2013

Distribuidor: