



Equipo monofásico para ensayo de relés

Manual de Instrucciones



PTE-50-CE

REFERENCIA: FAFVMV01

EDICIÓN: 12 de diciembre de 2017

VERSIÓN: 5

La calidad es el referente central de la actividad de EuroSMC, dirigida a satisfacer plenamente las expectativas y las necesidades de sus clientes.

LIMITACION DE RESPONSABILIDAD

EuroSMC, S.A. no reconoce vinculación contractual alguna derivada de la información, incluyendo características de producto y datos técnicos, incluida en este documento. El utilizador es el único responsable de las consecuencias de la aplicación del producto al que hace referencia este documento. EuroSMC, S.A. deniega explícitamente cualquier responsabilidad ante accidentes o resultados no deseados que puedan derivarse directa o indirectamente de la incorrecta o incompleta redacción de este documento. La reproducción parcial o total de este documento no está permitida sin la previa autorización escrita de EuroSMC, S.A., quedando reservado el derecho a la modificación de este documento y sus productos sin previo aviso.

INDICE

ELEMENTOS INCLUIDOS.....	5
INTRODUCCION	7
MEDIDA DE TIEMPOS DE ACTUACIÓN: CRONÓMETRO	7
PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO.....	11
CONJUNTO FRONTAL.....	11
DESCRIPCIÓN DE CONTROLES.....	14
SECCIÓN DE ALIMENTACIÓN.....	15
SECCIÓN DE MEDIDA DE TIEMPOS DE ACTUACIÓN: CRONÓMETRO	17
SECCIÓN DE NIVEL.....	23
SECCIÓN DE FASE.....	30
SECCIONES DE CONTROL GENERAL	37
DESCRIPCIÓN Y UTILIZACIÓN DE FUNCIONES ..	44
SECCIÓN DE MEDIDA DE TIEMPOS.....	45
SECCIÓN DE NIVEL: SALIDA DE POTENCIA	47
SECCIÓN DE ÁNGULO DE FASE	52
SECCIÓN DE CONTROL GENERAL	56
COMUNICACIÓN EN EL BUS-PTE	57
FUNCIONES ESPECIALES.....	58
GENERADORES DE SALIDA.....	60
CRONÓMETRO DE MEDIDA DE TIEMPOS	62

GENERADOR DE ARMÓNICOS	63
ENTRADA DE REFERENCIA EXTERNA	63
MONITORES DE SEÑAL.....	63
REFERENCIAS SELECCIONABLES.....	63
CONTENEDOR.....	63
SERVICIO POST-VENTA.....	64

ELEMENTOS INCLUIDOS

1	Equipo PTE-50-CE.
1	Funda de nylon.
1	Cable de red tipo SCHUKO.
4	Cables de conexión de 2,5 mm ² de sección (2 rojos y 2 negros).
2	Cables de conexión de 6 mm ² de sección (1 rojo y 1 negro).
1	Cable de interconexión entre PC y PTE-50-CE por RS-232.
1	Cable plano de interconexión entre dos equipos por BUS PTE.
1	Cable de tipo BNC/bananas para salida de eventos o entrada de arranque externo del cronómetro.
2	Pinzas de cocodrilo hasta 50 A (1 roja y 1 negra).
4	Pinzas de cocodrilo hasta 10 A (2 rojas y 2 negras).
1	Juego de repuesto de fusibles: – 4 Fusibles 5x20 100 mA, rápidos. – 2 Fusibles 5x20 500 mA. – 4 Fusibles 5x20 6.3 A, rápidos.
1	Garantía.
1	Certificado de Medidas.
1	Manual de instrucciones

El PTE-50-CE ha sido diseñado como una Unidad Universal Portátil Monofásica para prueba de todo tipo de relés de protección monofásicos, ya sea trabajando sólo o interconectado con otras unidades complementarias.

Extremadamente compacto y resistente, incorpora la más moderna tecnología digital y de microprocesadores para conseguir insuperables características de potencia, precisión, baja distorsión, etc. en sus salidas que, además, pueden ser utilizadas en pruebas dinámicas. Esta tecnología permite también que el equipo tenga la capacidad de realizar determinadas funciones, fundamentales en la prueba de relés, sin necesidad de ningún accesorio externo.

La señal de salida es digitalmente generada, amplificada y controlada internamente por el MGI (*Módulo Generador Inteligente*), que interpreta las órdenes procedentes del *Panel Frontal* y produce la salida deseada con gran precisión y estabilidad, así como muy baja distorsión, sin ninguna relación con la tensión de alimentación.

Contenido en una caja de aluminio de grado de protección IP-65, tiene un panel frontal de control de policarbonato, elegante y robusto, que da acceso a todas las funciones de control y visualización del equipo de forma manual, así como un puerto serie RS-232 que permite, si se desea, la conexión a un ordenador externo de control. Con todo esto, el PTE-50-CE es el equipo que ofrece las mejores características y funciones para la prueba de relés de protección, de modo manual o automático, en sus propios lugares de instalación.

EuroSMC, S.A. le agradece cualquier comentario o sugerencia referente al PTE-50-CE o a este manual, y nuestro personal técnico y comercial está a su disposición para cualquier consulta o aclaración que precise.

Gracias por elegir un producto nuestro.

EUROSMC, S.A.
 Pol. Ind. P-29 Calle Buriel 69
 28400 Collado Villalba. MADRID (SPAIN)
 TEL: 34-91-91 849 89 80. FAX: 34-91-851 25 53
www.smcint.com

INTRODUCCION

A continuación se detallan las principales funciones y secciones contenidas en el PTE-50-CE desde un punto de vista funcional y de aplicación:

MEDIDA DE TIEMPOS DE ACTUACIÓN: CRONÓMETRO

Utilizado para medir los tiempos de respuesta de los relés bajo prueba con resolución de hasta 1 ms, el cronómetro que incorpora el PTE-50-CE es de tipo digital y con los mandos necesarios para poder seleccionar cualquier tipo de evento de arranque o parada sea interno al equipo o externo al mismo, tanto a través de los monitores de señal como, incluso, a través del BUS PTE.

a) REFERENCIAS SELECCIONABLES

Se puede referir la salida de potencia a tres diferentes referencias de frecuencia y fase:

- o La fase de alimentación del equipo (Line).
- o Al BUS PTE, cuando trabaja interconectado con otras unidades PTE (BUS).
- o A la entrada de Referencia Exterior (Ext.).

b) SALIDAS DE POTENCIA

Se dispone de un canal de salida. Puede ser utilizado en modo intensidad o en modo tensión indistintamente, hasta 50 A en cuatro márgenes o hasta 150 V en dos.

La salida tiene capacidad dinámica, esto es, puede saltar instantáneamente de un valor a otro, previamente seleccionado, de forma exacta, tanto en nivel como en ángulo de fase. Esto puede realizarse independientemente en nivel o en ángulo o en ambos simultáneamente, de manera que permite una simulación de faltas tan flexible como sea necesario.

c) ENTRADA DE REFERENCIA EXTERIOR

Se dispone de una entrada de referencia de frecuencia y fase exterior que permite referir el equipo a una señal de tensión entre 5 y 300 V o a una señal de intensidad comprendida entre 0.1 y 25 A.

d) MONITOR DE SEÑALES

El monitor de señales nos informa sobre el estado del relé a prueba. Puede admitir señales de tensión en c.a. o c.c., indistintamente entre 5 y 250 V, o señales de contacto libre de potencial.

e) PUERTO SERIE RS-232

Se utiliza para la comunicación del equipo con dispositivos externos capaces de utilizar este tipo de comunicación. Actualmente dispone de las siguientes aplicaciones:

- o Conectado a un ordenador: Calibración vía software.

f) CONECTOR BUS PTE

Permite la interconexión con otras unidades de la gama PTE, facilitando así el acceso a referencias, controles, etc. Así mismo permite la interconexión con el equipo PTE-12 y de esta forma el equipo podrá ser controlado desde un PC para la realización de pruebas totalmente automáticas.

g) SALIDA DE EVENTOS

Esta salida produce un pulso de tipo contacto libre de potencial de 20 ms de duración cada vez que se pulsa cualquier tecla de control de salida ON/OFF o cualquier tecla de Salto a 2º valor.

h) PROTECCIONES

Las salidas del equipo están protegidas electrónicamente, por un lado, contra todo tipo de sobrecargas, cortocircuitos, etc., y contra sobrecargas térmicas por otro. Estas alarmas se indican en el frontal.

APLICACIONES

a) COMO UNIDAD ÚNICA DE PRUEBA

- o Relés de sincronismo.
- o Protecciones de generador multifunción.
- o Relés de vigilancia de armónicos.
- o Relés de sobrecorriente (hasta 50 A).
- o Tiempo inverso.
- o Tiempo definido.
- o Neutro y homopolar incluyendo filtrado de armónicos.
- o Relés controlados por tensión.
- o Relés direccionales.
- o Relés diferenciales de tensión ó intensidad, incluyendo el frenado por armónicos.
- o Relés de distancia monofásicos.
- o Relés de potencia, directa o inversa, monofásicos.
- o Prueba dinámica: simulación de faltas.

b) COMBINADO CON OTRO EQUIPO MONOFÁSICO O TRIFÁSICO DE INYECCIÓN DE INTENSIDAD Y/O TENSIÓN

- o Relés de distancia trifásicos.
- o En general, todo tipo de relés que necesiten las 3 tensiones/intensidades de fase para funcionar correctamente.

c) PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Gracias a sus buenas características de precisión y estabilidad en la salida, el PTE-50-CE puede utilizarse para la prueba de cualquier tipo de convertidor de medida, contador de energía, o instrumento de medida que use como magnitud de medida uno o varios de los siguientes parámetros.

- o Tensión monofásica hasta 150 V.
- o Corriente monofásica hasta 50 A

- o Selección de armónicos hasta el 7°.
- o Ángulo de fase entre 0 y 359.9°.

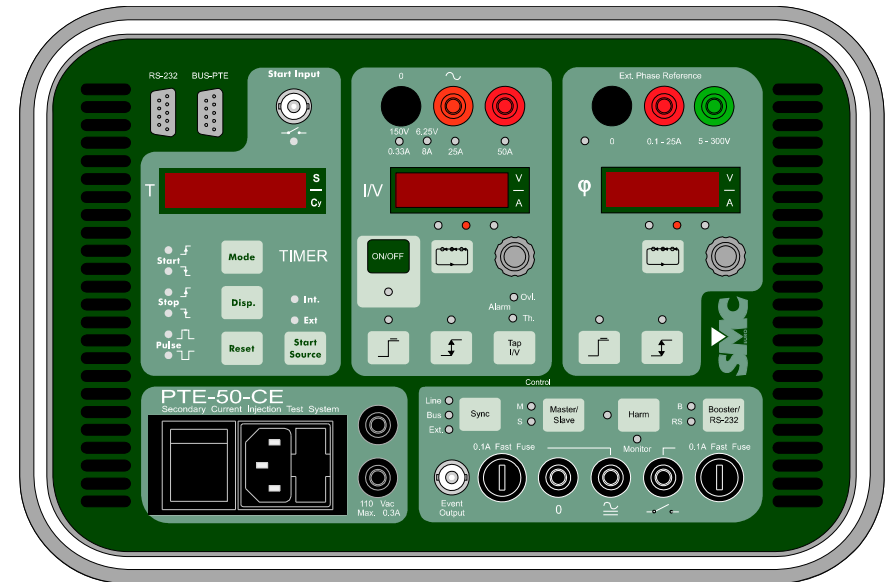


Figura 1: Panel Frontal del PTE-50-CE

PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

GENERAL

En esta sección del manual se describirán las distintas partes del equipo a nivel funcional, así como los principios de funcionamiento de éstas.

En el equipo PTE-50-CE se pueden distinguir tres grandes bloques funcionalmente independientes:

1. *Conjunto Frontal.*
2. *Módulo Generador Inteligente.*
3. *Conjunto de alimentación.*

CONJUNTO FRONTAL

Esta parte del equipo tiene como función primordial el servir de interface entre el operador o equipos externos y la parte generadora de señal. Para ello contiene las siguientes funciones:

Displays y indicadores LED: mediante éstos se muestra al operador las distintas selecciones y estados del equipo:

Teclado: consiste en un teclado de membrana con realimentación acústica, mediante el cual el usuario puede configurar los distintos parámetros.

Mandos rotativos: consisten en generadores de pulsos rotativos, los cuales, con la ayuda de las teclas e indicadores de sensibilidad, permiten el ajuste de las magnitudes, de una forma rápida y sencilla.

Adaptación de monitor: circuitos para conformar las señales aplicadas a la bornas de monitor.

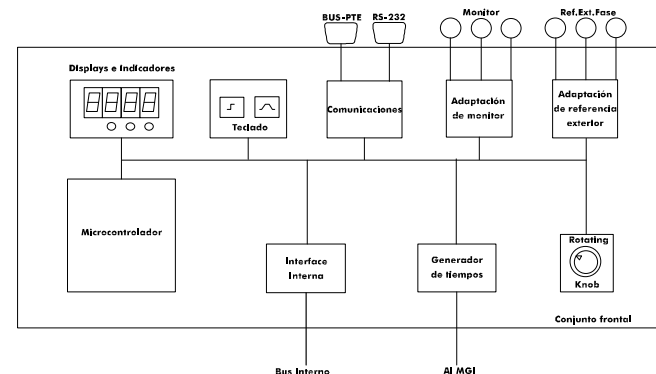


Figura 2: Conjunto Frontal

Adaptación de referencia exterior: circuitos para extraer las referencias de fase y frecuencia de las señales conectadas a las bornas de Referencia Exterior de fase.

Comunicaciones: interfaces para la comunicación por RS-232 (calibración desde PC) y por BUS-PTE (interconexión con equipos de la gama PTE y control de estos desde un PC).

Interface Bus Interno: establece el canal de comunicación entre el bloque frontal y el módulo generador inteligente, permitiendo que las distintas selecciones realizadas por el usuario, desde el frontal o desde los buses de comunicaciones externos, lleguen al módulo encargado de generar la señal.

Generador de tiempos: circuitería necesaria para enviar al módulo las referencias de tiempos, con las cuales éste debe generar la señal, sincronizada en fase y frecuencia.

Bornas de señal: contiene las bornas de salida de potencia, salida auxiliar de 110 V ac y la salida de arranque de un cronómetro externo.

Microcontrolador: es la parte más importante y consiste en, como su nombre indica, controlar o establecer el flujo de información entre las funciones anteriormente expuestas.

MÓDULO GENERADOR INTELIGENTE

Es la parte del PTE-50-CE que se encarga de producir la señal sinusoidal, de frecuencia y fase seleccionada, de amplificarla y adaptarla mediante un transformador al campo de salida activo. También realiza la realimentación del nivel de salida (tensión o corriente) y de la fase, hacia la etapa de generación, obteniéndose de esta forma una gran precisión.

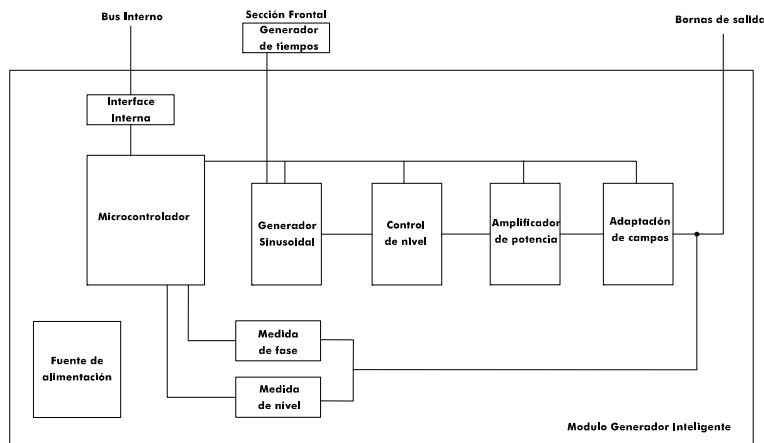


Figura 3: Módulo Generador Inteligente

Como puede observarse en la figura anterior, al igual que en el conjunto frontal, es un microcontrolador el encargado de supervisar todas las funciones del módulo. Éste recibe las medidas de la salida y efectúa las correcciones necesarias en la amplitud y fase para obtener precisión. Además almacena los parámetros de calibración y corrige las selecciones que recibe desde el conjunto frontal.

CONJUNTO DE ALIMENTACIÓN

En este grupo se encuentran los transformadores del tipo toroidal y fuentes conmutadas que suministran la energía al Conjunto Frontal y al MGI.

DESCRIPCIÓN DE CONTROLES

El presente capítulo de este manual se ocupa de describir uno a uno y detalladamente todos los controles indicadores, displays y conectores situados en el frontal del PTE-50-CE, cuya situación, función y señalización se apreciarán en las figuras.

Para una mejor comprensión, los controles se describirán por secciones, distinguiendo éstas por funciones, e incluso, por su situación física en el frontal del equipo. Dentro de cada sección se presenta la siguiente clasificación:

- o **CONTROLES DE TECLA:** se refieren a todos los controles constituidos por una tecla frontal o mando rotativo. Se describen en cuanto a localización y modos de funcionamiento posibles.
- o **INDICADORES ÓPTICOS Y DISPLAYS:** se refieren a todos los indicadores de tipo LED, así como a los displays de medida. Se describen en cuanto a localización y modo de funcionamiento posibles.
- o **CONECTORES:** se refieren a todos los conectores, bornas, etc., disponibles en el PTE-50-CE, tanto de entrada como de salida. Se describen en cuanto a localización y aplicación.

Esta sección del manual se ocupa de describir los conectores que están incorporados en el equipo. Todos ellos cumplen con las más modernas normas de seguridad eléctrica y están perfectamente identificados con sus correspondientes leyendas en el panel frontal.

SECCIÓN DE ALIMENTACIÓN

CONECTOR DE ALIMENTACIÓN

Se trata de un conector macho, tipo SCHUKO con toma de tierra. Tiene integrado un filtro de red, que evita el paso de posibles perturbaciones al interior del equipo.

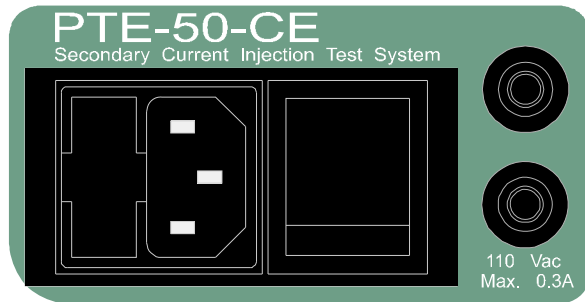
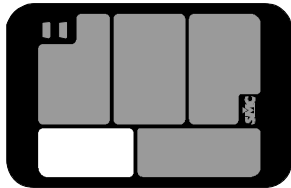


Figura 4: Conector de Alimentación

Está situado en la parte inferior izquierda del equipo. Incluye en un mismo conjunto:

- o Conector del cable de alimentación, con dos polos y tierra.

Portafusibles de alimentación: se encuentra integrado dentro del conjunto del conector de alimentación. Para acceder a él se debe extraer la tapita indicada en el dibujo, tirando de ella hacia arriba. Aparecerán en ella dos fusibles: el inferior es el activo y el superior es de repuesto. El fusible a montar es de 5x20 mm, de velocidad normal y intensidad nominal 2 A. (Para equipos de tensión nominal 230Vac. Para equipos de 115Vac el fusible es de 4 A.)

- o Tecla de control de alimentación: basculante de dos posiciones para conectar y desconectar el equipo PTE-50-CE. La posición de equipo desconectado es la que deja visible un círculo rojo de dicha tecla.

SALIDA AUXILIAR 110 V c.a

Situada en la parte inferior central del equipo y a la derecha del conector de alimentación, consta de 2 conectores hembra de 4 mm, de color negro.

Esta salida está activada mientras el equipo esté conectado. Están situados a distancia standard de 19 mm para la eventual conexión de enchufe rígido bipolar.

SECCIÓN DE MEDIDA DE TIEMPOS DE ACTUACIÓN: CRONÓMETRO

Situada a la izquierda del equipo, y perfectamente diferenciada del resto, cuenta con todos los controles indicadores, etc. necesarios para que el operador pueda acceder a las diferentes funciones de que es capaz esta sección. A continuación se describen en detalle dichos elementos.

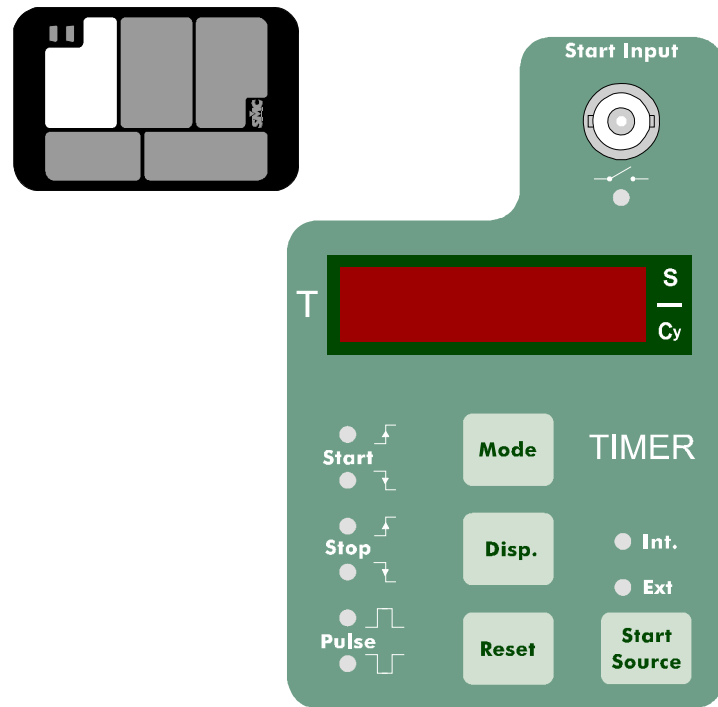


Figura 5: Sección de Medida de Tiempos

TECLAS DE CONTROL Y MANDOS: Selección de MODO de funcionamiento

Las teclas que incluyen esta sección permiten seleccionar el modo de arranque-parada, el tipo de unidad de lectura del tiempo, así como la puesta a cero del reloj. Se describen a continuación:

Mode

Esta tecla tiene un funcionamiento cíclico y está asociada a diversos indicadores ópticos. Cada pulsación selecciona un modo de arranque-parada diferente a elegir entre los 6 posibles. Para mayor detalle de dichos modos ver 3.2.2.

Disp.

Esta tecla tiene funcionamiento cíclico. Cada pulsación relaciona las unidades en que se mide el tiempo en el display 1. En un caso son SEGUNDOS y en el otro N° DE CICLOS a la frecuencia de alimentación.

Reset

Cada pulsación pone a cero el contador de tiempo, dejándolo preparado para medir un nuevo ciclo.

Start Source

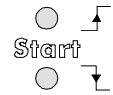
Esta tecla permite seleccionar si el evento que arrancará la medida de tiempos es INTERNO al equipo (por ejemplo, seleccionar salida ON) o EXTERNO al mismo (por ejemplo, el cierre de un contacto del relé). Tiene funcionamiento cíclico y está asociada a dos indicadores ópticos.

INDICADORES ÓPTICOS Y DISPLAYS

Indicadores de MODO de funcionamiento

Son 6 diodos LED verdes de 3 mm. Cuando alguno de ellos está encendido indica que el equipo está en el modo de funcionamiento indicado por éste. Están asociados con la tecla **MODE**.

Indicadores de Modo de ARRANQUE



Estos dos indicadores ópticos indican el modo de arranque del cronómetro, en relación con el control de salida ON/OFF de potencia, la tecla Salto a 2º Valor, Eventos de Bus o Monitor de arranque externo. Son dos diodos LED de 3 mm de color verde. Su funcionamiento es excluyente, es decir, sólo puede estar activado cada vez uno de ellos

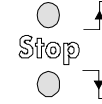
a) Cuando está iluminado el superior, indica que el arranque del reloj se producirá:

- o Al activar la salida de potencia (ON).
- o Al activar la tecla de Salto a 2º Valor.
- o Al Cerrarse un contacto conectado a la entrada de arranque externo.
- o Cuando parpadea indica que el control de arranque está en el BUS PTE, es decir, el arranque del cronómetro se producirá cuando haya un EVENTO POSITIVO en dicho BUS.

b) Cuando está iluminado el inferior, indica que el arranque del reloj se producirá:

- o Al desactivar la salida de potencia (OFF).
- o Al desactivar la tecla Salto a 2º Valor.
- o Al abrirse un contacto conectado a la entrada de arranque externo.
- o Cuando parpadea indica que el control de arranque está en el BUS PTE, es decir, el arranque del cronómetro se producirá cuando haya un EVENTO NEGATIVO en dicho BUS.

Indicadores de Modo de PARADA

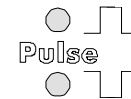


Estos dos indicadores ópticos indican el modo de paradas del cronómetro, en relación con el estado del monitor o Eventos de BUS. Son dos diodos LED de 3 mm de color verde. Su funcionamiento es excluyente, es decir, sólo puede estar activado cada vez uno de ellos.

- o Cuando está iluminado el superior, indica que la parada del cronómetro se producirá cuando se ACTIVE el Monitor de Señales.
- o Cuando parpadea indica que el control de parada está en el BUS PTE, es decir, la parada del cronómetro se producirá cuando haya un EVENTO POSITIVO en dicho BUS.
- o Cuando está iluminado el inferior, indica que la parada de cronómetro se producirá cuando se DESACTIVE el Monitor de Señales.
- o Cuando parpadea indica que el control de parada está en el BUS PTE, es decir, la parada del cronómetro se producirá cuando haya un EVENTO NEGATIVO en dicho BUS.

Están controlados exclusivamente por la tecla **MODE**.

Indicadores de Modo PULSO



Estos dos indicadores ópticos indican que el cronómetro está en modo de medida de DURACIÓN DE PULSOS, y el sentido del mismo, positivo o negativo. Estos pulsos se miden a través del Monitor de Señales

Son dos diodos LED de 3 mm de color verde. Su funcionamiento es excluyente, es decir, sólo puede estar activado cada vez uno de ellos.

- o Cuando está iluminado el LED superior indica que el cronómetro medirá el tiempo que el Monitor de Señales esté ACTIVADO.
- o Cuando está iluminado el LED inferior indica que el cronómetro medirá el tiempo que del Monitor de Señales esté DESACTIVADO.
- o Están controlados exclusivamente por la tecla **MODE** aunque el modo sólo es activo cuando está activado el modo EXTERNO.

Indicadores de ORIGEN DE SEÑAL

- **Int.** Son dos diodos LED de 3 mm de color verde. Su funcionamiento es excluyente, es decir, sólo puede estar activado cada vez uno de ellos.
- **Ext**

Cuando está iluminado el señalizado Int. quiere decir que las señales de arranque para el cronómetro serán producidas internamente por el equipo. Estas señales son:

- Actuación de la salida ON/OFF de cualquier canal.
- Actuación de la tecla Salto a 2º Valor de cualquier canal.

Cuando está iluminado el señalizado Ext. quiere decir que las señales de arranque para el cronómetro son producidas externamente, e introducidas a través del Monitor 2 situado sobre el display del cronómetro. Asimismo, se debe estar en este estado cuando se utilice el modo PULSO en el Monitor 1.

Display de visualización



Compuesto por 5 dígitos LED rojos de 7 segmentos y 0.3 pulgadas de alto, permite visualizar la medida de tiempo

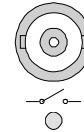
realizada, así como sus unidades. Para ello dispone en su parte derecha de dos indicadores luminosos que indican la unidad en que se está visualizando la medida. Éstos son:

- S: indica que la medida del display esta en SEGUNDOS.
- Cy: indica que la medida del display está en Nº DE CICLOS A LA FRECUENCIA DE ALIMENTACION.

El display de Medida de Tiempos sólo realiza una medida entre un evento de arranque y uno de parada, quedando bloqueado hasta que se pulsa la tecla Reset.

CONECTORES: Monitor de Señal

Start Input



Se trata de un conector tipo BNC, asociado a un indicador LED de 3 mm de color ámbar. Admite señales de tipo LIBRE DE POTENCIAL ÚNICAMENTE. Cuando el contacto conectado a esta entrada se cierra el LED se ilumina, indicando Monitor Activo. Se utiliza, en modo manual, para arrancar el cronómetro con una señal externa.

SALIDA DE POTENCIA

El equipo dispone de 1 canal de salida o fase. Puede seleccionarse tanto el nivel de salida deseado como la fase de la misma.

Cuenta con todos los controles, indicadores, etc. para que el operador pueda acceder a las diferentes funciones de las que es capaz esta sección. A continuación se describen en detalle estos elementos.

SECCIÓN DE NIVEL

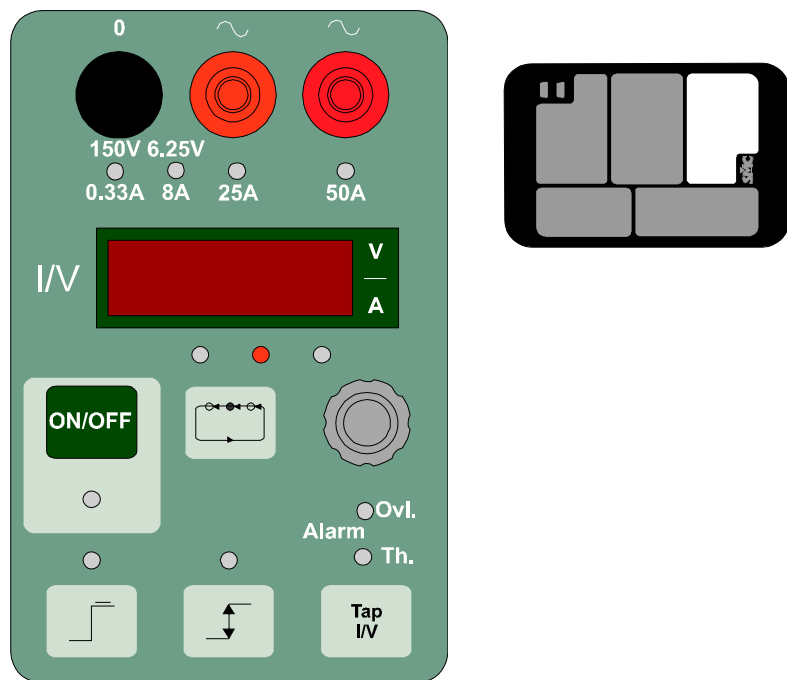


Figura 6: Selección de Nivel de Salida

TECLAS DE CONTROL Y MANDOS

a) Selección del dígito a regular



Esta tecla tiene funcionamiento cíclico. Está asociada a los tres indicadores ópticos situados sobre ella. Permite seleccionar la fineza de la regulación del valor de salida, seleccionando el peso del dígito a regular.

Permite las siguientes resoluciones:

- ☐ 1 cuenta.
- ☐ 10 cuentas.
- ☐ 100 cuentas.

Manteniendo pulsada esta tecla durante más de 2 s se bloquea el mando rotativo, impidiendo la modificación de la selección actual de nivel.

b) Mando rotativo



Es un mando rotativo generador de pulsos. Tiene sensación de paso a paso. Cada uno de ellos incrementa o decrementa según el sentido de giro (horario o antihorario) un dígito con el peso seleccionado por la tecla descrita anteriormente. Es de movimiento sin fin y puede ser accionado a cualquier velocidad.

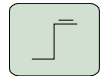
c) Selección de salida ON/OFF



Esta tecla tiene funcionamiento basculante. Una pulsación conecta la salida de potencia del equipo, iluminando el indicador óptico de color rojo situado debajo de ella.

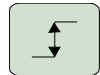
La siguiente pulsación desconecta la salida de potencia, apagándose el indicador óptico mencionado.

d) Selección de 2º valor



La pulsación de esta tecla permite seleccionar en el display el valor a que se desea que cambie, en cualquier momento, el valor actual que se tenga de trabajo. La selección de este valor no anula el que se tenga en la salida en ese momento

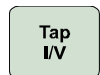
e) Activación de 2º valor



Esta tecla es de funcionamiento basculante. Una pulsación provoca el salto desde el valor actual de trabajo al 2º valor seleccionado anteriormente. La siguiente pulsación retorna al 1º valor.

Manteniendo esta tecla pulsada simultáneamente con su homóloga de la sección de fase durante 2 s, se sincroniza su funcionamiento en ambas secciones. Para anular el sincronismo es suficiente repetir la operación anterior.

f) Selección de campo de salida



Esta tecla tiene dos modos de funcionamiento:

1. Selección del tipo de salida: mediante esta tecla puede seleccionarse el tipo de salida, es decir, tensión (V) o intensidad (I). Por defecto está seleccionada la salida de intensidad. Para pasar a tensión basta mantener la tecla pulsada durante más de 2 s. Para volver a intensidad, se repite la operación anterior.

2. Selección del rango de salida: mediante esta tecla se selecciona el rango de salida, tanto en tensión como en intensidad. Tiene funcionamiento cíclico, es decir, cada pulsación CORTA, selecciona un rango de salida. Estos son:

Intensidad:

- ☐ 0 - 0.33 A
- ☐ 0 - 8 A
- ☐ 0 - 25 A
- ☐ 0 - 50 A

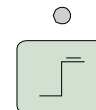
Tensión:

- ☐ 0 - 6.25 V
- ☐ 0 - 150 V

Esta tecla está asociada a 4 LEDs indicadores de rango y al display de selección.

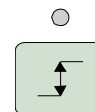
INDICADORES ÓPTICOS Y DISPLAY

a) Indicador de selección de 2º Valor



Es un diodo LED rojo de 3 mm situado sobre la tecla correspondiente. Cuando se enciende indica que se está en modo de Selección de 2º Valor y que es este valor el que está presente en el display.

b) Indicador de activación de 2º Valor



Es un diodo LED rojo de 3 mm, situado sobre la tecla correspondiente. Tiene dos estados:
Apagado: indica que el valor en la salida es el primer valor.
Encendido fijo: indica que se ha saltado a segundo valor.

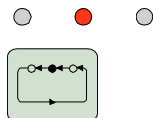
c) Indicador de activación de 2º Valor



Es un diodo LED rojo de 3 mm situado debajo de la tecla correspondiente. Tiene dos estados:
Apagado: indica que NO hay salida activada (OFF).
Encendido fijo: indica que SÍ hay salida activada (ON).

Está relacionado con la tecla ON/OFF. En cualquier caso, este indicador refleja el ESTADO REAL de la salida. Puede ser también controlado internamente por el equipo (Ej: Alarma).

d) Indicadores de selección de dígito a regular



Son tres diodos LED rojos de 3 mm. Sólo está encendido cada vez uno de ellos e indica el peso del dígito a regular. Éste está situado inmediatamente encima del indicador.

a) Displays de selección de nivel



Compuesto por 4 dígitos LED rojos de 7 segmentos y 0.3 pulgadas de alto, permite visualizar las selecciones realizadas, así como sus unidades. Para ello dispone en su parte derecha de tres indicadores luminosos que se conmutan y combinan, en su caso, automáticamente según sea el parámetro a seleccionar.

Puede trabajar en 2 modos:

Intensidad (A).

Tensión (V).

Dependiendo del rango de medida elegido, tanto en tensión como en intensidad, los puntos decimales se ajustan automáticamente. Las unidades (V) y (A) también se iluminan automáticamente al ser seleccionado el tipo de salida.

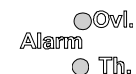
b) Indicadores de selección de rango de salida



Son cuatro diodos LED rojos de 3 mm situados debajo de las bornas de salida. Indican el rango del campo de salida seleccionado en cada momento, tanto para la salida de tensión como de intensidad.

Según el tipo de salida elegido se deberán entender los diferentes valores para tensión o intensidad. Se seleccionan mediante la tecla TAP V/I.

c) Indicadores de alarma



Son dos diodos LED rojos de 3 mm. Indican el funcionamiento de las dos alarmas de que dispone la salida del PTE-50-CE. A continuación se describe cada uno de ellos:

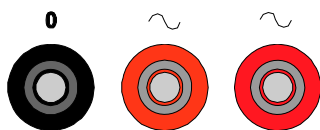
Ovl: este diodo indica alarma por SOBRECARGA de la salida, tanto en tensión (V), como en intensidad (A). Cuando se activa (encendido), dispara inmediatamente la salida. Estando activo este indicador es posible intentar rearmar la salida pulsando el botón ON/OFF.

Th: este diodo indica alarma por SOBRETENPERATURA interior de la unidad PTE-50-CE. Cuando se activa (encendido fijo) dispara inmediatamente la salida y permanece encendido tanto tiempo como se necesite para restablecer una temperatura interior adecuada para trabajar nuevamente. Mientras está activada no permite rearmar la salida.



Cuando el equipo dispare por alarma térmica desconecte el equipo de la alimentación durante al menos 1/2 h.

CONECTORES: Bornas de salida



Situadas en la parte superior central del equipo, son tres conectores hembra de seguridad, de 4 mm standard hasta 50 A. Los dos primeros se utilizan indistintamente para la salida de intensidad (A) hasta 25 A o tensión (V) hasta 150 V. El tercero, señalado 0-50 A, se utiliza solamente en el rango de 50 A. Llevan asociados dos cables con terminal de seguridad, que se suministran con el equipo.

SECCIÓN DE FASE

Situada a la derecha del equipo, cuenta con todos los controles, indicadores, etc. para que el operador pueda acceder a las diferentes funciones de que es capaz esta sección. A continuación se describen en detalle estos elementos.

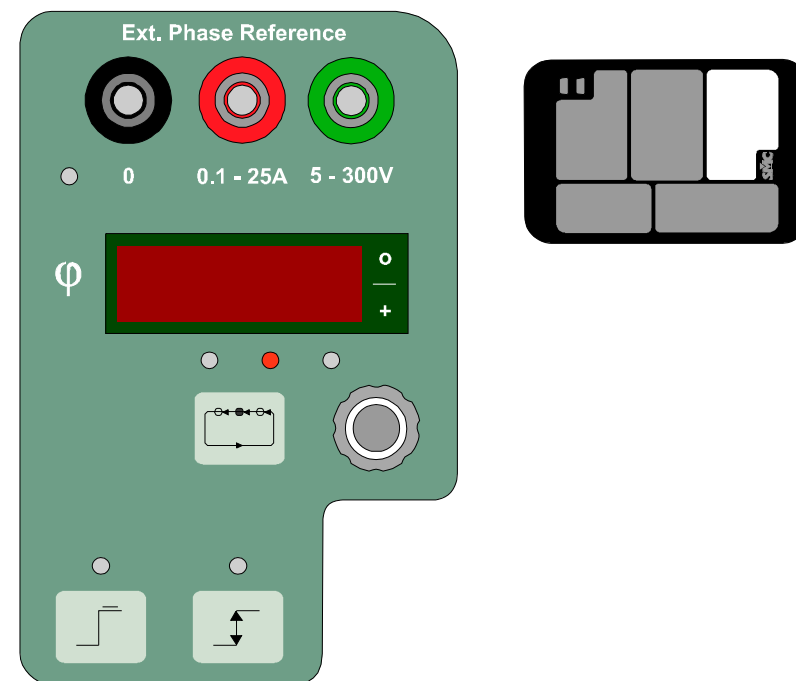


Figura 7: Selección de Ángulo de Fase

TECLAS DE CONTROL Y MANDOS

a) Selección del dígito a regular

Esta tecla tiene funcionamiento cíclico. Está asociada a los tres indicadores ópticos situados sobre ella. Permite seleccionar la fineza de la regulación del valor de salida, seleccionando el peso del dígito a regular.

Permite las siguientes resoluciones:

- o 1 cuenta.
- o 10 cuentas.
- o 100 cuentas.

Manteniendo pulsada esta tecla durante más de 2 s se bloquea el mando rotativo, impidiendo la modificación de la selección actual de fase.

b) Mando rotativo



Es un mando rotativo generador de pulsos. Tiene sensación de paso a paso. Cada uno de ellos incrementa o decrementa según el sentido de giro (horario o antihorario) un dígito con el peso seleccionado por la tecla descrita anteriormente. Es de movimiento sin fin y puede ser accionado a cualquier velocidad.

c) Selección de 2º valor



La pulsación de esta tecla permite seleccionar en el display el valor de ángulo a que se desea que cambie, en cualquier momento, el ángulo actual que se tenga de trabajo. La selección de este valor no anula el ángulo que tenga la salida en ese momento.

Activación de 2º valor



Esta tecla es de funcionamiento basculante. Una pulsación provoca el salto desde el ángulo actual de trabajo al 2º valor seleccionado anteriormente. La siguiente pulsación retorna al 1º valor.

Manteniendo esta tecla pulsada simultáneamente con su homóloga de la sección de nivel durante 2 s, se sincroniza su funcionamiento en ambas secciones. Para anular el sincronismo es suficiente repetir la operación anterior.

INDICADORES ÓPTICOS Y DISPLAY

b) Indicador de selección de 2º valor

Es un diodo LED rojo de 3 mm situado sobre la tecla correspondiente. Cuando se enciende indica que se está en modo de *Selección de 2º Valor* y que es este valor el que está presente en el display.

c) Indicador de activación de 2º valor

Es un diodo LED rojo de 3 mm, situado sobre la tecla correspondiente. Tiene dos estados:

- o Apagado: indica que el ángulo de fase de la salida es el primer valor.
- o Encendido fijo: indica que se ha saltado a 2º valor de ángulo.

d) selección de dígito a regular

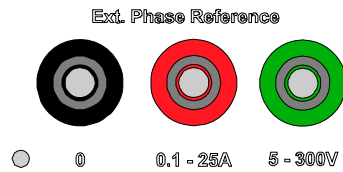
Son tres diodos LED rojos de 3 mm. Sólo está encendido, cada vez, uno de ellos e indica el peso del dígito a regular. Éste está situado inmediatamente encima del indicador.

e) Displays de selección de fase



Compuesto por 4 dígitos LED rojos de 7 segmentos y 0.3 pulgadas de alto, permite visualizar las selecciones realizadas, así como sus unidades.

CONECTORES



Situadas en la parte superior derecha del equipo son tres conectores hembra, de seguridad, de 4 mm standard, hasta 25 A.

Sirven para recibir una referencia externa al equipo de Frecuencia y Fase, de modo que la salida del PTE-50-CE se refiera a ella. Puede admitir dos tipos de señal:

- o Tensión: Se debe conectar entre la borna negra (0) y la roja (5-300V). Admite niveles entre 5V y 300V a frecuencias comprendidas entre 40 y 200 Hz.
- o Intensidad: Se debe conectar entre la borna negra (0) y la verde (0.1-25a). Admite niveles entre 0.1 y 25A a frecuencias comprendidas entre 40 y 70 Hz.



Debe tenerse precaución en no conectar una señal de tensión en las tomas de intensidad, ya que éstas están a muy baja impedancia (shunt) y pueden provocar la destrucción de la fuente de tensión exterior por cortocircuito.

SALIDA DE POTENCIA. APLICACIÓN

Utilización

Debemos tener en cuenta que el canal de salida del PTE-50-CE, puede suministrar 100 VA como máximo. Esto significa que para cada rango de salida tenemos un valor de tensión que no puede ser excedido:

Tap		Maxima tensión
0.33 A		150 V
8 A	Booster OFF	6.25 V
	Booster ON	12.5 V
25 A	Booster OFF	2 V
	Booster ON	4 V
50 A	Booster OFF	1 V
	Booster ON	2 V

De hecho, el único parámetro eléctrico que tiene realmente un sentido físico, por sí mismo, es la tensión. No podemos definir una intensidad de alimentación solamente en términos de capacidad de corriente, sino que necesitamos establecer la máxima carga, que puede ser conectada a las tomas, alcanzándose dicha intensidad límite.

Supongamos que tenemos un relé con una carga de 15 VA a la intensidad nominal (5 A). Podemos calcular su impedancia interna usando la Ley de Ohm:

$$VA_{CARGA} = I_{CARGA} \times V_{CARGA} \Rightarrow V_{CARGA} = VA_{CARGA} / I_{CARGA} = 15/5 = 3 \text{ V}$$

$$Z_{CARGA} = V_{CARGA} / I_{CARGA} = 3/5 = 0.6 \text{ A}$$

This means that if you want to inject 5 A in this relay a 3 V voltage is needed, so a 15 VA power from the injection equipment.

Esto significa que si queremos inyectar 5 A en este relé se necesitan 3 V, así que el equipo de inyección tendrá que suministrar 15 VA.

Si seleccionamos el rango de 25 A (con *Booster ON*), podemos inyectar esta corriente en el relé, ya que $3V < 4V$ (máxima caída de tensión). En

cambio, si seleccionamos el rango de 50 A, no conseguiremos suficiente tensión en bornas ($3V > 2V$), así que la prueba no podría realizarse.

CONEXIÓN EN PARALELO CON OTROS EQUIPOS

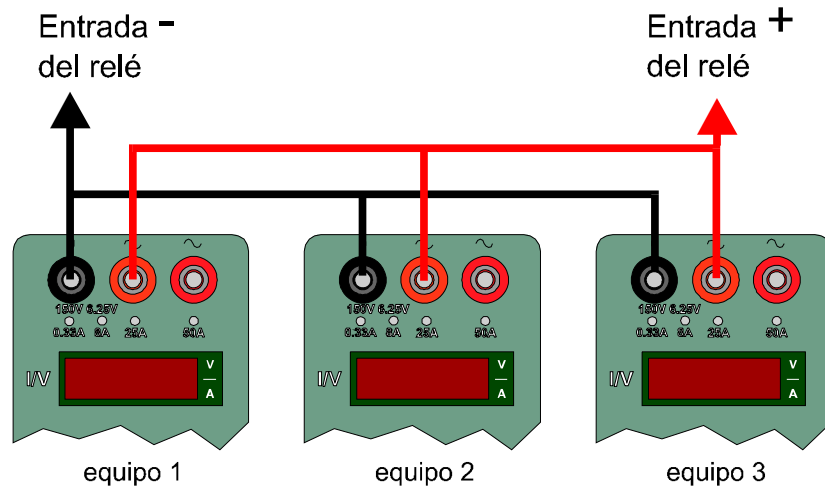
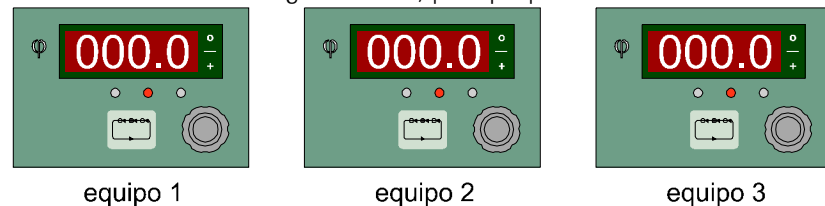


Figura 8: Conexión en Paralelo de diferentes PTE-50-CE

Recuerde que las salidas de corriente, para que se sumen correctamente, han de tener el mismo ángulo de fase, por ejemplo:



Podemos seleccionar el mismo o diferentes niveles en las salidas pero, para conseguir la máxima potencia, recomendamos usar en los canales el mismo nivel (por ejemplo, si queremos inyectar 60 A, seleccionaríamos 20 A en cada canal).

Para utilizar las tres salidas de potencia como una sola, seleccionaremos la configuración en los diferentes equipos *Master-Slave-Slave*, entonces solamente tendremos que encender la salida del equipo que actúe como Master de control.

Nota: Por supuesto, podemos conectar solamente dos canales. Dependerá de la potencia que sea necesaria.

EJEMPLO

Supongamos que queremos inyectar 65 A a un relé usando tres equipos en paralelo. Después de hacer las conexiones, seleccionaremos:

EQ₁ → Amplitud: 22 A Ángulo de fase: 0.0°

EQ₂ → Amplitud: 22 A Ángulo de fase: 0.0°

EQ₃ → Amplitud: 21 A Ángulo de fase: 0.0°

Ahora podemos tener como máximo 300 VA, así que la corriente que podemos sacar del equipo dependerá de la carga conectada. Como no conocemos la impedancia del relé, calcularemos la máxima carga que puede ser conectada a las bornas inyectando 65 A:

$$VA_{\text{SALIDA}} = I_{\text{SALIDA}} \times V_{\text{SALIDA}}$$

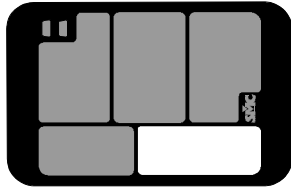
$$Z_{\text{CARGA}} = V_{\text{SALIDA}} / I_{\text{SALIDA}} \Rightarrow VA_{\text{SALIDA}} = I_{\text{SALIDA}}^2 \times Z_{\text{CARGA}}$$

Entonces si estamos buscando la máxima carga a 65 A:

$$Z_{\text{MAXIMA CARGA}} = VA_{\text{MAXIMA SALIDA}} / I_{\text{SALIDA}}^2 = 300/65^2 = 0.071 \Omega$$

Si conectamos un relé con una impedancia mayor que 0.071 Ω (considerando el PTE-50-CE como un generador ideal), habrá una sobrecarga. Los equipos pararán la inyección, indicando la situación mediante la alarma de *Overload*.

SECCIONES DE CONTROL GENERAL



Estas secciones del equipo están referida a su control general. El equipo dispone de los dispositivos necesarios para poder realizar las siguientes funciones:

- o Habilitación del puerto RS-232.
- o Selección de SINCRONISMO.
- o Selección de ARMÓNICOS.
- o Activación del modo BOOSTER.
- o Salida de EVENTOS.
- o Monitor de señales.
- o Interconexión a través del BUS-PTE.

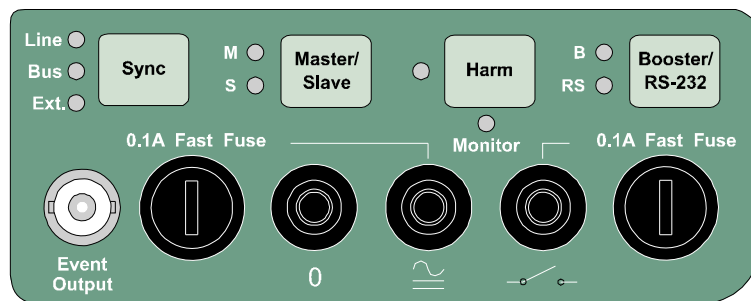


Figura 9: Secciones de Control General

TECLAS DE CONTROL

BOOSTER / RS-232

**Booster/
RS-232**

Esta tecla tiene dos funciones:

Activación del modo BOOSTER: Tiene dos estados de funcionamiento, ACTIVADO Y DESACTIVADO. Se activa y desactiva por medio de una pulsación CORTA. Por defecto, el equipo siempre se inicia en modo DESACTIVADO. Cuando se activa, la tensión máxima de salida en cada campo de intensidad se dobla con respecto a la nominal. Esta función se desactiva automáticamente si no es necesaria. La activación del Modo Booster se indica mediante el indicador óptico B

Control del puerto RS-232: Esta tecla controla la activación del puerto RS-232 para comunicaciones con un PC. Se activa mediante una pulsación LARGA. Para desactivarla también es necesaria una pulsación LARGA

Teclas de control de ARMÓNICOS

Harm

Se trata de una tecla señalizada con Harm. Permite seleccionar el armónico de la frecuencia fundamental de referencia a la que se desea trabajar.

Esta tecla tiene funcionamiento cíclico, de forma que cada pulsación se corresponde con un armónico diferente hasta el 7°. Así, pueden seleccionarse los siguientes: 1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6° y 7°.

Tecla Master/Slave

**Master/
Slave**

Se trata de una tecla señalizada como Master/Slave. Permite seleccionar el modo de funcionamiento de cada equipo que está conectado al BUS PTE. Es de funcionamiento ciclico y permite seleccionar los siguientes estados:

- o Independiente. El equipo está en modo de control independiente, sin afectar a los demás equipos en el BUS. Los dos indicadores ópticos LED asociados a esta tecla permanecen apagados.
- o Master. El equipo es el Master de control del sistema. El indicador óptico señalizado M está iluminado. Solo puede haber un equipo como Master simultáneamente en el BUS. Todo cambio que se

produzca en este se reflejará inmediatamente en los establecidos en modo Slave.

- o Slave. El equipo es esclavo de control. Quiere decirse que los cambios efectuados en el Master, se reflejarán inmediatamente a nivel de control. Los cambios en la propia unidad no afectarán a ninguna otra en el BUS.

Control de SINCRONISMO ELEGIDO



Esta tecla controla con cuál de las posibles REFERENCIAS DE SINCRONISMO en que puede situarse un PTE-50-CE se desea trabajar. Tiene funcionamiento cíclico, y cada pulsación selecciona una referencia distinta.

INDICADORES ÓPTICOS

Indicador de puerto RS-232



Es un diodo LED rojo de 3 mm, marcado como RS. Cuando se activa, indica que el puerto RS-232 del equipo está activado, tanto para enviar como para recibir.

Indicador del modo BOOSTER



Es un diodo LED rojo de 3mm, marcado como B. Cuando se activa, indica que el modo BOOSTER del equipo está activado.

Indicadores de REFERENCIA DE SINCRONISMO



Son 3 diodos LED de 3 mm de color rojo. Son excluyentes, de modo que solamente puede estar encendido cada vez uno de ellos.



- o Line: la referencia del equipo es tomada de la alimentación del mismo.
- o Bus: la referencia es tomada del BUS-PTE. Normalmente el generador de esta referencia será un equipo de tensión (PTE-300-V o PTE-100-V). Si este LED parpadea significa que el no existe referencia en el BUS.
- o Ext: la entrada de Referencia Exterior es tomada como tal. Al igual que en el modo Bus, si el LED parpadea, significa que no existe referencia.

Indicadores de modo MASTER/SLAVE



Son 2 diodos LED de 3 mm de color verde y rojo. Son excluyentes, de modo que solamente puede estar encendido cada vez uno de ellos, o ninguno

M: El equipo está en modo Master

S: El equipo está en modo Slave (esclavo)

Ambos apagados: El equipo está en modo Independiente

Indicadores de estado del monitor de señales



Es un diodo LED de 3 mm de color rojo, situado sobre las bornas del Monitor de Señales. Cuando está encendido indica que éste está ACTIVADO. Cuando está apagado indica que el Monitor de Señales está DESACTIVADO.

CONECTORES Y FUSIBLES

Alimentación

El PTE-50-CE posee fusibles de canal que protegen el Módulo de Potencia. Estos fusibles pueden fundirse por diferentes causas, como por ejemplo altos transitorios en las salidas.

Cuando esto ocurre, uno de los semiciclos de la salida de potencia se pierde. Por esto, los valores que puedan medirse con un polímetro difieren de los que indica el equipo.

Para cambiar el fusible sólo tiene que hacer lo siguiente:

Desconecte la alimentación del equipo.

Abra con mucho cuidado el *Panel Frontal*: saque los cuatro tornillos y tenga cuidado de no desconectar ningún otro cable dentro del equipo.

Compruebe los fusibles correspondientes y cambie el que esté fundido. Los fusibles son de 6.3 A (tipo rápido) y son suministrados con el equipo.

Cierre con cuidado el *Panel Frontal*.

Conecte la alimentación y pruebe de nuevo las salidas.

Cuando quiera probar las salidas del equipo, recuerde que por debajo del 3 % del rango seleccionado, no hay realimentación (ni en amplitud ni en ángulo de fase), por lo que puede tener errores. Debe realizar este tipo de ensayo con valores superiores al 3 % de la toma seleccionada.

Monitor de señal

Situado en la parte inferior derecha del equipo, consta de 3 conectores hembra de 4 mm, de color negro, rojo y verde, respectivamente. Estos son conectores de ENTRADA al equipo y reciben señales procedentes del exterior del mismo:

- o La borna negra (0) es el común de conexión.
- o La borna roja es donde deben conectarse las entradas CON TENSIÓN, sea ésta continua o alterna.
- o La borna verde es donde deben conectarse las entradas lógicas procedentes de contactos LIBRES DE POTENCIAL.

El Monitor de Señal posee dos fusibles de protección: el situado a la izquierda protege la entrada de señal con tensión y el situado a la derecha, la entrada de señal de contacto libre de potencial. Para acceder al fusible basta girar la tapa en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que se suelte. El fusible a montar es de 5x20 mm, rápido de intensidad nominal 0.1 A.

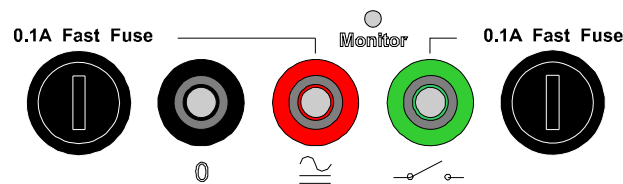


Figura 10: Monitor de Señales

Salida de EVENTOS



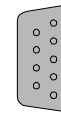
Es un conector BNC señalizado EVENT OUTPUT. Está programado de forma que produce un pulso, de tipo contacto libre de potencial, de 20 ms de duración, cada vez que sucede uno de los siguientes eventos:

- o Se activa o desactiva la salida (ON/OFF).
- o Se activa Salto a 2º valor 1 en tensión o fase

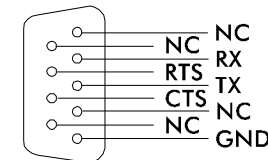
El pulso producido es de tipo “cerrar contacto”, de modo que esta salida debe conectarse a las tomas de CONTACTO SECO en el cronómetro exterior. La duración del pulso producido es de 20 ms.

Conector RS-232

RS-232



Este conector da acceso a la puerta serie de comunicación RS-232. Es un conector tipo CANON de 9 pines, macho, situado en la parte superior central del equipo.



RS-232

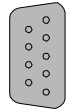
Donde:

NC	No conectado
GND	Tierra
RX	Entrada.- Recepción de datos
TX	Salida.- Transmisión de datos
RTS	Salida.- Petición de envío
CTS	Entrada.- Listo para recibir

Tiene como accesorio un cable de 0.5 m de longitud preparado para ser conectado directamente a la salida RS-232 de cualquier ordenador compatible o a una impresora con entrada serie.

Conector BUS-PTE

BUS-PTE



Este conector da acceso al puerto de comunicación BUS-PTE. Es un conector tipo CANON de 9 pines, hembra, situado en la parte superior izquierda del equipo.

Mediante este puerto es posible conectar varios equipos de la gama PTE entre ellos y así establecer una referencia de frecuencia y fase común. Además permite el control de equipos configurados como *esclavos* desde uno configurado como *maestro*. También es posible a través de este BUS conectar el PTE-50-CE a la interface PTE-12 y de esta forma poder realizar pruebas totalmente automáticas desde un PC.

DESCRIPCIÓN Y UTILIZACIÓN DE FUNCIONES

A lo largo del presente capítulo de este manual se describen en detalle las funciones y los procedimientos para su correcta utilización que posee el PTE-50-CE. Este equipo ha sido diseñado para su utilización como una unidad universal portátil trifásica para pruebas de todo tipo de relés de protección ya sea como unidad sola o interconectada a otras unidades complementarias. Por consiguiente, todas las funciones implementadas tienen el objeto de facilitar el ensayo de los tipos de relés citados, permitiendo su utilización desde el propio frontal del equipo de modo manual accediendo, de este modo, a funciones de prueba que sólo se podían realizar a través de un ordenador externo, con todas las incomodidades y dificultades que ello implica.

Además, el PTE-50-CE es una unidad que, gracias al conector BUS-PTE, puede ser interconectado fácilmente con otras unidades iguales o de la serie PTE, accediendo así a funciones específicas de prueba de relés nunca alcanzadas, hasta ahora, de forma tan sencilla y efectiva.

SECCIÓN DE MEDIDA DE TIEMPOS

El medidor de tiempos de actuación se utiliza casi siempre en combinación con la salida de potencia, sea en intensidad o en tensión. Por esta razón, siempre que se para debido a una señal de "STOP", actúa bloqueando la medida existente en el display, en ese momento.

Su resolución es de 1 milisegundo, suficiente para la prueba de cualquier relé de protección.

MONITOR DE SEÑALES

Es por donde el cronómetro recibe las señales de relé de protección, y está relacionado con el indicador óptico "MONITOR".

El Monitor de Señales se ACTIVA en las siguientes condiciones:

- o Cuando APARECE tensión entre el común y la borna roja de entrada de tensión ($\cong$). La tensión pueden ser desde 5 V hasta 300 V, en continua o alterna. Esta entrada está protegida con un fusible debidamente señalizado.
- o Cuando se CIERRA el circuito libre de potencial conectado entre el común y borna verde. Esta entrada está protegida con un fusible debidamente señalizado.

Cuando el Monitor de Señales está ACTIVADO se enciende el LED rojo marcado "MONITOR".



Cuando conecte el Monitor de Señal a un contacto supuestamente libre de potencial, debe asegurarse de que, efectivamente, es así. Si se conecta la borna verde a tensión, se fundirá el fusible de protección inmediatamente.

SELECCIÓN DE MODO DE FUNCIONAMIENTO

El modo de funcionamiento se selecciona a través de la tecla Mode. Pueden seleccionarse en el orden de pulsación siguiente:

- o Modo 1:
Arranque: Activación de la salida de potencia (inyección).
Parada: Activación del monitor de señal.
- o Modo 2:
Arranque: Activación de la salida de potencia (inyección).
Parada: Desactivación del monitor de señal.
- o Modo 3:
Arranque: Desactivación de la salida de potencia.
Parada: Activación del monitor de señal.
- o Modo 4:
Arranque: Desactivación de la salida de potencia.
Parada: Desactivación del monitor de señal.
- o Modo 5: Pulso Positivo. (Solamente en modo EXT.)
Arranque: Activación del monitor de señal.
Parada: Desactivación del monitor de señal.
- o Modo 6: Pulso Negativo. (Solamente en modo EXT.)
Arranque: Desactivación del monitor de señal.
Parada: Activación del monitor de señal.

Los diferentes modos se señalizan con los indicadores ópticos correspondientes.

Si se efectúa un cambio de modo mientras el reloj está midiendo, deberá repetirse la medida.

SECCIÓN DE NIVEL: SALIDA DE POTENCIA

En esta sección se describe en detalle la utilización de la salida de potencia del PTE-50-CE. Puede ser configurada como salida de intensidad hasta 50 A o como salida de tensión hasta 150 V. Así mismo, puede sincronizarse a cualquiera de las tres fuentes de sincronismo posibles.

ESTADO INICIAL

Cuando el equipo se conecta, la sección de nivel adopta los siguientes estados y valores por defecto:

1. Tipo de salida: intensidad.
2. Rango seleccionado: 25 A.
3. Valor seleccionado: 00.00 A.
4. Salida: OFF.
5. Sincronismo: Line.

SELECCIÓN DEL TIPO DE SALIDA (I/V)

Como se ha indicado, el PTE-50-CE puede ser utilizado en modo tensión o en modo intensidad. Por defecto siempre se sitúa en el modo intensidad. Si se desea pasarlo a tensión se procederá como sigue:

Pulse la tecla TAP V/I durante 2 s. El display cambiará sus unidades a V (voltios) y el campo de salida saltará a 150 V (0.33 A). Los valores seleccionados a partir de entonces con el mando rotativo serán en voltios.

Para volver al modo intensidad debe procederse de la misma manera.

SELECCIÓN DEL RANGO DE SALIDA

Se dispone, en el equipo, de los siguientes rangos de salida:

- o Modo intensidad: 0.33 / 8 / 25 / 50 A.
- o Modo tensión: 6.25 / 150 V.

Para seleccionar cualquiera de ellos, se pulsa sucesivamente la tecla TAP V/I. El display queda configurado automáticamente. En el caso de que el valor que se haya seleccionado en el display sea mayor que el rango máximo del campo al que conmutamos posteriormente, el nuevo valor máximo de dicho rango queda seleccionado.

El campo activo es señalizado por su correspondiente indicador óptico encendido.

El rango de 50 A se conmuta de la misma forma que cualquier otro pero, además, debe conectarse el cable de salida a la toma correspondiente. Si, por error se conmutase al campo de 50 A y se estuviese conectado a la borna de 25 A, los valores reales inyectados al relé serían la mitad de los expresados en el display.

SELECCIÓN DE LA SEÑAL DE SINCRONISMO

El equipo, por defecto está sincronizado con la FASE DE ALIMENTACIÓN. Esto queda indicado por el indicador correspondiente encendido (Line). Si se desea cambiar la referencia de sincronismo se procederá como sigue:

1. Pulse la tecla SYNC. El equipo pasará a referencia BUS-PTE, encendiéndose el indicador señalizado BUS. Esto implica que la referencia de sincronismo es, a partir de ahora, la que exista en el BUS-PTE, generada, normalmente, por otro equipo de la gama PTE. En el caso de que esta referencia no exista (BUS PTE no conectado, o ningún MASTER de Referencia activo en el mismo), el indicador BUS parpadeará indicando que no existe referencia BUS. En este caso, si se pulsa salida ON, la salida estará sincronizada con la anterior fuente de sincronismo válida (Line).
2. Pulse de nuevo la tecla SYNC. El equipo pasará a Referencia Exterior encendiéndose el indicador señalizado EXT. Esto implica que la referencia de sincronismo es, a partir de ahora, la señal que se está introduciendo por las bornas señalizadas Ext. Phase Reference. En el caso de que estas bornas no tengan ningún tipo de señal, el indicador EXT parpadeará indicando que no existe referencia exterior o ésta no es válida.

En este caso, si se pulsa salida ON, la salida estará sincronizada con la anterior fuente de sincronismo válida. Si esto sucede cuando se pasa de LINE a EXT, la fuente será LINE. En el caso de que la referencia EXT existiera y, por alguna razón desapareciese, la salida del equipo quedaría sincronizada con la señal inmediatamente anterior a su desaparición.

3. Pulse una vez más la tecla SYNC. El equipo pasará a Referencia de Línea, encendiéndose el indicador Line, pudiéndose, a partir de ahí, reiniciar el ciclo anterior.

No se podrán activar los cambios de sincronismo mientras la salida esté activada (ON).

SELECCIÓN Y REGULACIÓN DE VALORES DE SALIDA

Se realiza mediante el mando rotativo y el selector del peso del dígito a regular.

El valor seleccionado se actualiza continuamente en el display, tanto si está activada la salida como si no lo está. El valor mostrado en el display cuando la salida está activada es el presente en la misma. Si se intenta seleccionar un valor superior al máximo rango elegido no se podrá superar éste.

Se debe tener en cuenta, al regular valores de salida, lo siguiente:

El equipo **NO realimenta ni nivel ni fase** en valores seleccionados **menores del 3 % del rango de salida**. En este caso, ni el valor de la magnitud ni la fase con la referencia de sincronismo elegido pueden garantizarse. Así, esta situación se produce en los siguientes casos:

Rango seleccionado	3% Rango No Realimentado	Realimentado
0.33 A	0 - 0.01 A	0.01 - 0.33 A
8 A	0 - 0.24 A	0.24 - 8 A
25 A	0 - 0.75 A	0.75 - 25 A
50 A	0 - 1.5 A	1.5 - 50 A
150 V	0 - 4.5 V	4.5 - 150 V
6.25 V	0 - 0.187 V	0.187 - 6.25 V

Si se está en esta situación y se regula hacia arriba con la salida ON, pueden producirse alarmas de sobrecarga, debidas a transitorios, que desconectarían la misma.

CONTROL DE SALIDA ON/OFF: ALARMAS

La salida de potencia del equipo está siempre activada cuando el indicador correspondiente está encendido. Para activar o desactivar la salida basta con pulsar la tecla ON/OFF sucesivamente.

La salida del equipo está protegida con dos tipos de protección electrónica, que se indican mediante los dos indicadores correspondientes, SOBRECARGA (OVL) o TÉRMICA (TH).

La activación de cualquiera de los dos implica una desconexión inmediata de la salida, apagando el indicador de salida ON.

La alarma de sobrecarga (OVL), se activa cuando se superan los valores máximos de potencia admisibles en la salida o en algunos casos, cuando suceden transitorios rápidos que el equipo es incapaz de realimentar, por ejemplo, cambios de fase muy bruscos a muy bajo nivel de salida. Para reiniciar la salida basta con pulsar de nuevo la tecla de salida ON. Si la causa de la sobrecarga ha desaparecido se activará normalmente, si no, volverá a desactivarse.

La alarma térmica (TH) se activa cuando se superan las temperaturas internas admisibles. Cuando esto sucede, se ilumina el indicador TH, y se desactiva inmediatamente la salida. Mientras esta alarma está activa, no se puede activar la salida del equipo, debiendo esperarse a que se desactive para reiniciar la operación. Esto se indica cuando TH se apaga.

PRUEBAS DINÁMICAS: SALTO A 2º VALOR

El PTE-50-CE permite al operador realizar pruebas dinámicas de salto brusco de un valor de nivel a otro, sea superior o inferior. Esta característica es muy práctica cuando se prueban características dinámicas. Para la utilización correcta de esta función se procede como sigue:



Pulse la tecla . En el display aparecerá "0000" o el 2º valor que pudiese tener almacenado anteriormente. Seleccione mediante el mando rotativo el valor que desea como 2º valor.



Pulse de nuevo la tecla . El display mostrará otra vez el valor ACTUAL (1er valor). Active la salida (salida ON), en caso de estar apagada.



Pulse la tecla . Instantáneamente se producirá el cambio de valor seleccionado, mostrándose así en el display. Al mismo tiempo, se produce un pulso en Event Output para arrancar un eventual medidor de tiempo externo. Además el indicador situado sobre la tecla se ilumina, indicando que el valor de salida es el 2º valor.

IMPORTANTE: En esta situación no pueden variarse los valores de salida actuando sobre el mando rotativo.



Si pulsa de nuevo la tecla el cambio será en sentido inverso, produciéndose también el pulso en Event Output y apagándose el indicador correspondiente.

NOTA: El manejo de la tecla de Selección de 2º Valor puede hacerse incluso con la salida activada (salida ON). En efecto, aunque el display deja de marcar el valor de salida, ésta sigue produciendo este valor.

SECCIÓN DE ÁNGULO DE FASE

En esta sección se describe en detalle la utilización del decalador de fase que posee el PTE-50-CE, así como de la entrada de Referencia Externa de Fase y Frecuencia.

SENTIDO DE ÁNGULO DE FASE

El PTE-50-CE puede tener dos sentidos de selección de ángulos de fases, según la especificación del cliente, que son los denominados AMERICANO o EUROPEO. Se cual sea el sentido seleccionado, el equipo arrancará con los ángulos de fase de un sistema trifásico equilibrado, girando el sistema en sentido ANTIHORARIO.

SENTIDO EUROPEO:

El display indica, en grados sexagesimales (0-359.9) el desfase entre la SALIDA y la referencia de sincronismo elegida (Freq, EXT, LINE, BUS), siendo el sentido de éste ANTIHORARIO, es decir:

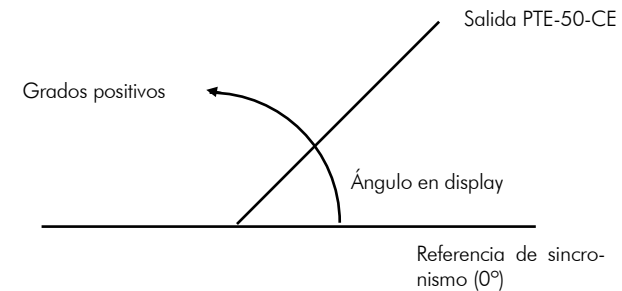
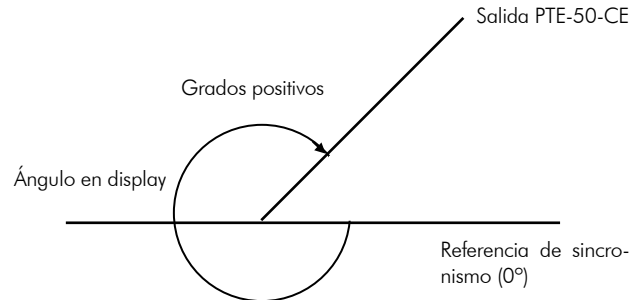


Figura 11: Selección de Ángulo de Fase (Europeo)

SENTIDO AMERICANO:

El display indica, en grados sexagesimales (0-359.9) el desfase entre la SALIDA y la referencia de sincronismo elegida (Freq, EXT, LINE, BUS), siendo el sentido de éste HORARIO, es decir:



do el sentido de éste HORARIO, es decir:

Figura 12: Selección de Ángulo de Fase (Americano)

PRUEBAS DINÁMICAS: SALTO A 2º VALOR

El PTE-50-CE permite al operador realizar pruebas dinámicas de salto brusco de un valor de fase a otro, sea superior o inferior. Esta característica es muy práctica cuando se prueban relés de salto brusco de fase muy utilizados en cogeneración. Para la utilización correcta de esta función se procede como sigue:



Pulse la tecla . En el display aparecerá "0000" o el 2º valor que pudiese tener almacenado anteriormente. Seleccione mediante el mando rotativo el valor que desea como 2º valor.



Pulse de nuevo la tecla . El display mostrará otra vez el valor ACTUAL (1er valor).



Pulse la tecla . Instantáneamente se producirá el cambio de valor seleccionado, mostrándose así en el display. Al mismo tiempo, se produce un pulso en *Start Chrono* para arrancar un eventual medidor de tiempo externo. Además el indicador situado sobre la tecla se ilumina, indicando que el valor de salida es el 2º valor.

IMPORTANTE: En esta situación no pueden variarse los valores de ángulo de fase actuando sobre el mando rotativo.



Si pulsa de nuevo la tecla el cambio será en sentido inverso, produciéndose también el pulso en *Start Chrono* y apagándose el indicador correspondiente.

NOTA: El manejo de la tecla de Selección de 2º Valor puede hacerse incluso con la salida activada (salida ON). En efecto, aunque el display deja de marcar el ángulo de fase de la salida, ésta sigue teniendo ese ángulo.

USO DE LA ENTRADA DE REFERENCIA EXTERIOR

La entrada de *Referencia Exterior* admite dos tipos de señal: intensidad (desde 0.1 hasta 25 A) o tensión (de 5 a 300 V), con frecuencias comprendidas entre 40 y 70 Hz. La utilidad de esta entrada es enorme ya que permite al equipo trabajar en modo relativo a dichas señales. Además, la amplia gama de valores admisibles tanto en tensión como en intensidad, capacita al equipo para trabajar con muy diversos tipos de generadores de dicha señal de referencia.

Las señales de intensidad se deben conectar a la borna (0) y a la marcada (0.1 - 25 A). Las señales de tensión se deben conectar a la borna (0) y a la marcada (5 - 300 V).



La entrada de intensidad tiene como detector un SHUNT de muy baja impedancia. NUNCA conecte una señal de tensión al mismo, ya que sería equivalente a cortocircuitar la fuente de dicha señal, pudiéndose producir daños graves en la misma.

Cuando se selecciona el equipo en sincronismo a referencia externa (Ext.), si la referencia conectada es válida, el indicador situado a la izquierda de la borna (0) se ilumina.

En el caso de no ser válida la referencia externa, el equipo quedará sincronizado con la última referencia válida que haya tenido.

SECCIÓN DE CONTROL GENERAL

Esta sección del equipo se ocupa de relacionar al mismo con otros equipos PTE, impresora exterior, ordenador, etc., así como de detectar la reacción del relé a prueba a través del *Monitor de Señales*. A continuación se describen todos los mecanismos que posee dicha sección.

MONITOR DE SEÑALES

Es por donde el equipo recibe las señales de relé de protección, y está relacionado con el indicador óptico "MONITOR".

El Monitor de Señales se ACTIVA en las siguientes condiciones:

- o Cuando APARECE tensión entre el común y la borna roja de entrada de tensión ($\cong$). La tensión pueden ser desde 5 V hasta 300 V, en continua o alterna. Esta entrada está protegida con un fusible debidamente señalizado.
- o Cuando se CIERRA el circuito libre de potencial conectado entre el común y borna verde. Esta entrada está protegida con un fusible debidamente señalizado. Cuando el Monitor de Señales está ACTIVADO se enciende el LED rojo marcado "MONITOR".



NOTA: Cuando conecte el Monitor de Señal a un contacto supuestamente libre de potencial, debe asegurarse de que, efectivamente, es así. Si se conecta la borna verde a tensión, se fundirá el fusible de protección inmediatamente.

COMUNICACIÓN EN EL BUS-PTE

EVENTOS EN EL BUS-PTE

Los equipos de la gama PTE han sido diseñados para poder interconectarse a través del conector BUS-PTE, formando así un potente sistema automático de pruebas. Los equipos no sólo reciben órdenes del software de pruebas, sino que también son capaces de enviar información sobre determinados eventos sucedidos en ellos: cierre o apertura de un contacto situado en un “monitor seco”, corte de señal, salto de una señal de salida a un segundo nivel, salto de fase, etc.

Los eventos llevan información sobre su origen (equipo PTE en que se produjeron), lo cual permite una programación detallada del cronómetro desde el software de pruebas.

Estos eventos pueden ser a su vez positivos o negativos.

Entre los positivos tendríamos:

- o Activación de monitor en un equipo PTE.
- o Activación de la salida en un equipo PTE.
- o Salto a un segundo nivel en la señal.
- o Salto a un segundo valor de fase en la señal.
- o Etc.

Entre los eventos negativos:

- o Desactivación de un monitor.
- o Corte de la salida de un equipo.
- o Salto a un nivel inferior.
- o Etc.

En todo caso, la documentación del equipo PTE correspondiente informará sobre los eventos que transmite al BUS-PTE.

EVENTOS QUE GENERA UN PTE-50-CE

Interconectando el PTE-50-CE y otro equipo de la gama PTE con capacidad de medida de tiempos es posible medir intervalos de tiempo entre eventos sucedidos en un PTE-50-CE. Esto se consigue gracias a que los equipos de la gama PTE informan a cualquier medidor de tiempos presente en el BUS-PTE de la ocurrencia de un evento en el mismo.

En un PTE-50-CE, los eventos que se transmiten al BUS-PTE son:

Eventos positivos:

- o Activación de la salida en el equipo.
- o Salto a un nivel (de tensión/corriente) superior al actual.
- o Salto de fase positivo.
- o Activación de la entrada monitor.

Eventos negativos:

- o Desactivación de la salida en el equipo.
- o Salto a un nivel (de tensión/corriente) inferior al actual.
- o Salto de fase negativo.
- o Desactivación de la entrada monitor.

FUNCIONES ESPECIALES

AUTO OFF

En el caso de que esta función esté activada, los canales de salida que estén en ON, se apagarán automáticamente, cuando el Cronómetro se pare.

El PTE-50-CE tiene por defecto activada esta función.

DETECCIÓN DE ANOMALÍAS

El PTE-50-CE incorpora características referentes a la gestión de cualquier tipo de anomalía que se pueda presentar en el equipo, así como su notificación al usuario.

En el arranque se chequea el MGI, sus alimentaciones y otros parámetros importantes, cuyos fallos originan una representación en los displays de cada canal con la siguiente forma:

ABCD ⇒ Display de Nivel EFGH ⇒ Display de Fase								
	A	B	C	D	E	F	G	H
0	Siempre 0	No hay error	No hay error	No hay error	No error	No hay error	No error	No hay error
1		Falla LINE	Temp. RadF	---	+12VA high	+12VA	+12V high	+5V alta
2		Fus. 6'25	Temp. Int	Falla PII Ck	+12VA low	alta	+12V low	+5V baja
3		1+2	1+2	---	+12VA null	+12VA	+12V	+5V cero
4		Fus. 150	OVL	Temp. Trf	-12VA high	baja	null	No hay error
5		1+4	1+4	2+4	1+4	+12VA	-12V high	error
6		2+4	2+4	---	2+4	cero	1+4	+5V alta
7		1+2+4	1+2+4	Temp. RadA	3+4	-12VA	2+4	+5V baja
8		Fus. 300	OVL	2+8	-12VA low	alta	3+4	+5V cero
9		1+8	1+8	---	1+8	1+4	-12V low	No hay error
A		2+8	2+8	4+8	2+8	2+4	1+8	error
B		1+2+8	1+2+8	2+4+8	---	3+4	2+8	+5V alta
C		4+8	4+8	---	1+C	-12VA	3+8	+5V baja
D		1+4+8	1+4+8	2+C	2+C	baja	-12V null	+5V cero
E		2+4+8	2+4+8	3+C	1+8	1+C	1+C	No hay error
F		1+2+4	1+2+4+8	---	2+8	2+C	2+C	+5V alta
		+8			3+8	3+C	3+C	+5V baja
								+5V cero

Leyenda:

---: Este código no se puede dar en el dígito indicado.

xxx: Código de error básico.

1+2: Este código de error se interpreta como la ocurrencia de los códigos básicos 1 y 2 simultáneamente.

ESPECIFICACIONES

El PTE-50-CE consta de los siguientes generadores y dispositivos con las características enumeradas:

- Tres generadores de salida independientes, hasta 50 A en modo intensidad y hasta 150 V en modo tensión, con regulación de su ángulo de fase entre 0° y 360°.
- Cronómetro, de 1 ms de resolución, con diferentes opciones para arrancar y parar la medida de tiempo.
- Generador de armónicos, independiente por canal, hasta el 5° armónico de la frecuencia de referencia.

GENERADORES DE SALIDA

Tres generadores de salida independientes, hasta 50 A en modo intensidad y hasta 150 V en modo tensión, con regulación de ángulo de fase entre 0 y 360°.

Indicación de valor seleccionado: display LED de 4 dígitos.

Rangos de salida:

Modo Intensidad:

- 0 - 0.330 A Resolución de regulación: 0.001 / 0.01 / 0.1 A
- 0 - 8.000 A Resolución de regulación: 0.001 / 0.01 / 0.1 A
- 0 - 25.00 A Resolución de regulación: 0.01 / 0.1 / 1 A
- 0 - 50.00 A Resolución de regulación: 0.01 / 0.1 / 1 A

Modo Tensión:

- 0 - 6.250 V Resolución de regulación: 0.001 / 0.01 / 0.1 V
- 0 - 150.0 V Resolución de regulación: 0.1 / 1 / 10 V

- Precisión: mejor que el 1 % del valor seleccionado entre el 10 % y el 100 % del rango escogido.
- Potencia: 100 VA permanentes.
- Protecciones: de sobrecarga y térmica.

- o Modo de salida: flotante, completamente aislada de las otras salidas y de tierra.
- o Distorsión:
- o Típica: < 0.5 %
- o Máxima: 1 %
- o Rango de regulación de ángulo de fase: 0 - 359.9°.
- o Resolución de regulación de ángulo de fase:
 - Seleccionable entre: 0.1 / 1 / 10 °.
 - Precisión: $\pm 0.5^\circ$ del valor seleccionado.

En cada canal existen controles en el panel frontal que permiten realizar las siguientes funciones:

- o Selección de 2º valor (valor de falta) mientras el valor actual permanece en la salida.
- o Pulsador que active el salto antes mencionado.
- o Este control existe tanto para amplitud como para ángulo de fase y puede ser accionado independientemente para cada magnitud o simultáneamente para ambas.

El primer canal de salida puede ser configurado como Master de los otros dos, que pueden ser seleccionados como Slaves o como Independientes. Todos los cambios efectuados en el canal Master se hacen efectivos inmediatamente en los configurados como Slaves.

CRONÓMETRO DE MEDIDA DE TIEMPOS

El equipo lleva incorporado un **cronómetro digital** para medida de tiempos de actuación con las siguientes características técnicas:

- o Indicación del valor medido: digital LED 5 dígitos.
- o Rango de medida: de selección automática (autorango).
 - o a 99.999 s
 - o 100.00 a 999.99 s
 - o 1000.0 a 9999.9 s
 - o 10000 a 99999 s
- o Resolución : 0.001 s
- o Precisión: ± 0.01 % del valor leído ± 1 dígito.
- o Modos de operación:

ARRANQUE:

Por señal INTERNA:

- o Cualquier acción (ON/OFF) sobre las salidas.
- o Cualquier acción sobre la tecla de *Salto a 2º Valor*.

Por señal EXTERNA:

- o Contacto normalmente abierto o normalmente cerrado en el monitor de señales de arranque.

PARADA:

Medida de duración de pulsos: El cronómetro puede medir el tiempo que una señal está presente o ausente en el monitor de señal.

GENERADOR DE ARMÓNICOS

El equipo tiene la posibilidad de seleccionar, desde los controles instalados en el panel frontal, hasta el 7º armónico de la frecuencia de referencia, en cualquier canal de salida de forma completamente independiente uno de otro, sin importar si está trabajando en modo intensidad o en modo tensión.

ENTRADA DE REFERENCIA EXTERNA

Posee una entrada de referencia exterior, preparada para recibir señales de tensión o intensidad, de cualquier fuente exterior al equipo, dentro del rango siguiente:

- o Entrada de tensión: entre 5 y 300 V.
- o Entrada de intensidad: entre 0.1 y 25 A.
- o Rango de frecuencia: entre 40 y 70 Hz.

MONITORES DE SEÑAL

El equipo tiene dos monitores de señal:

- o Uno para arrancar el cronómetro, que trabaja con señales de contacto libres de potencial.
- o Otro para parar el cronómetro, que trabaja con señales de contacto libres de potencial o con tensión entre 5 y 250 V c.c. o c.a.

REFERENCIAS SELECCIONABLES

La salida de potencia del equipo puede ser referenciada a las siguientes fuentes de sincronismo:

- o Bus de Interconexión.
- o Alimentación del Equipo.
- o Entrada de Referencia Exterior

CONTENEDOR

Contenedor de plástico ABS, que una vez cerrado, ofrece un grado de protección IP-65.

SERVICIO POST-VENTA

GARANTÍA

La garantía de EuroSMC es una expresión de la confianza depositada en nuestros productos, basada en el grado de fiabilidad y calidad esperadas por nuestros clientes.

La garantía cubre la sustitución o reparación, sin cargo alguno para el cliente, de cualquier componente defectuoso o daño causado por éste al equipo, dentro del plazo de un año desde la fecha de su adquisición, en los términos expresados en el boletín de garantía que se entrega con el producto.

La garantía no cubre los desperfectos ocasionados por un uso indebido o inadecuado del producto, o una negligente aplicación de las instrucciones de manejo, los límites de funcionamiento, las especificaciones y las precauciones expresadas en este manual.

Asimismo, EuroSMC no se hace responsable del daño directo o indirecto que pueda infligirse a bienes o terceras personas por el uso de este instrumento.

ATENCIÓN AL CLIENTE

EuroSMC, S.A. garantiza el suministro de materiales y componentes de repuesto para sus productos hasta pasados 3 años del cese de su producción. Esta garantía se extiende hasta 5 años para la prestación de servicio técnico.

OTROS PRODUCTOS DE EUROSMC

Software y equipos portátiles para pruebas de relés de protección.

Equipos para pruebas en primario de hasta 21.000 amperios.

Maleta autónoma portátil para análisis de interruptores de media y alta tensión

Cronómetro digital de mano para eventos de conmutación.

Medidor de ángulo de fase de mano.

Microóhmmetro portátil de hasta 600 A

Productos para prueba de interruptores automáticos miniatura.

Equipos de regulación de corriente y voltaje.

Equipos de medida de tensión de paso y contacto

Sistemas de mantenimiento predictivo para transformadores de potencia.

Sistemas de mantenimiento predictivo para máquinas rotativas.

IMPORTANTE

