



INSTRUCCIONES DE USO DEL PHI

MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL

Hispania phi

ÍNDICE	<i>Pág. 1</i>
DESCRIPCIÓN GENERAL.....	<i>Pág. 2</i>
APLICACIONES	<i>Pág. 3</i>
PRINCIPIO DE MEDIDA	<i>Pág. 4</i>
PERSONALIZACIÓN	<i>Pág. 5</i>
MODO DE EMPLEO	<i>Pág. 6-7-8</i>
INTRODUCCIÓN DE CÓDIGOS.....	<i>Pág. 9</i>
CALIBRACIÓN	<i>Pág. 10</i>
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	<i>Pág. 11</i>

DESCRIPCIÓN GENERAL

El **Hispania phi** es un medidor del ángulo de fase portátil con microprocesador incorporado lo que le confiere una gran exactitud en las medidas de:

- Ángulo de fase entre dos tensiones o entre tensión y corriente
- Coseno φ entre dos tensiones o entre tensión y corriente
- Frecuencia de la tensión de la entrada Ch1
- Frecuencia de la entrada Ch2 (puede ser tensión o corriente)
- Diferencia entre la frecuencia del Ch1 y Ch2

El **Hispania phi** gracias a su selectivo software diseñado con una tecnología punta ofrece unas prestaciones de funcionalidad y fiabilidad que le hacen único en su campo.

El **Hispania phi** se complementa con un cuidado hardware lo que permite que las entradas estén separadas galvánicamente entre sí (Ch1 respecto Ch2). No precisa interruptor de puesta en marcha, ésta se realiza automáticamente al conectar las conexiones y las diferentes funciones se seleccionan por un solo pulsador de "**menú**" lo que contribuye a su sencillez y lógica de manejo.

En su esmerado diseño se han utilizado componentes de alta calidad. Sus acabados incluyen caja de material ABS, pie para una mejor lectura de sobremesa y pies de goma para evitar que resbale. En la parte posterior está el compartimiento de baterías.

APLICACIONES

- Mediciones del factor de potencia en redes y máquinas eléctricas, identificando el coseno de phi inductivo o capacitativo y la dirección de la intensidad si es suministro o recepción.
- Comprobación de la instalación eléctrica para compensaciones de corriente reactiva.
- Determinación e identificación de las fases en cuadros de maniobra y dispositivos de protección en circuitos de tensión y de intensidad.
- Identificación del conexionado de los transformadores por la comparación de fases entre los devanados de primario y secundario.
- Determinación del sentido de giro: orden de sucesión de fases L1-L2-L3.
- Comprobación del punto de sincronismo entre dos redes monofásicas o trifásicas.
- Localización de la tensión de desplazamiento del punto cero en una red trifásica sin neutro.
- Auditorías ahorro energético ($\cos \varphi = 1$)
- Sincronismo (área de interconexiones)
- Mantenimiento servicios y equipos (máquinas eléctricas)
- Mediciones directas en alta tensión con divisor de A.T. y tenaza amperimétrica.
- Medidor de la frecuencia en circuitos de tensión e intensidad.
- Idóneo para laboratorios, bancos de pruebas, instaladores y personal de mantenimiento eléctrico.
- Medidas de relés de vía en ferrocarriles.

PRINCIPIO DE MEDIDA

El principio de medida del **Hispania phi** se basa en la detección del paso por cero. En primer lugar se mide el período de la entrada Ch1 y esta misma entrada inicia un contador que se detendrá al detectar el paso por cero en el canal Ch2. La resolución del contador es de 1 s.

El cálculo del coseno φ se realiza mediante el teorema de Mc Claurin de 3 ecuaciones y con tabla de conversión directa de grados a coseno para valores inferiores a 0,5.

Las entradas del Ch1 y Ch2 están separadas galvánicamente, soportando un aislamiento de 2 kV mediante un transformador de alta precisión, lo que le permite hacer todo tipo de conexión en líneas de una misma red o redes distintas sin riesgo a cortocircuitos.

La entrada del Ch1 es prácticamente resistiva con una despreciable inductancia que es compensada. La entrada del Ch2 es totalmente resistiva tanto para medida de tensión como para medida de corriente.

La gran precisión del **Hispania phi** incluso a niveles de entrada muy bajos, se consigue con amplificadores de bajo consumo, despreciable ruido y extraordinaria fiabilidad que convierten la señal de entrada sinusoidal en una onda cuadrada con una relación muy alta de V/s siguiendo fielmente el paso por cero de la señal.

La etapa de detección consiste en 3 operacionales de alta ganancia conectados en cascada.

Para la detección del umbral mínimo de señal se dispone de un comparador por cada canal de medida.

La velocidad de medida se consigue con dos microprocesadores, uno para la medida y otro para la indicación digital en una pantalla de cristal líquido LCD de gran tamaño.

La base de tiempos se basa en un cristal de cuarzo de 12 MHz de alta estabilidad.

El **Hispania phi** dispone de tres tipos de memoria. La memoria de programa está en una memoria del tipo EPROM mientras que la memoria de datos de calibración y personalización está en una memoria no volátil del tipo E²PROM. La memoria de datos medidos para cálculos y medias es del tipo RAM.

El detector de baterías bajas consiste en un amplificador operacional con una tensión de referencia. El mensaje de "**BAT**" de baterías bajas aparece en el indicador cuando el voltaje de las pilas o acumuladores (opcional) es inferior a 4 Vdc.

PERSONALIZACIÓN

El **Hispania phi** permite medir cinco parámetros que pueden seleccionarse con el pulsador "menú". Para aquellas mediciones en las que no sea preciso medir todos los parámetros y que pueda causar confusión un exceso de funciones, es recomendable personalizar el menú de visualización mediante la introducción de códigos especiales:

- código 001 Medida del coseno φ , el pulsador de menú no estará activo para cambiar la magnitud a visualizar. Al entrar el código **"001"** el **Hispania phi** mostrará en el display el mensaje **"COS"** para indicar que se ha personalizado con esta indicación.
- código 002 Medida del ángulo de fase en grados, indicación ± 180.0 , el pulsador de menú no estará activo para cambiar la magnitud a visualizar. Al entrar el código **"002"** el **Hispania phi** mostrará en el display el mensaje **"FAS"** para indicar que se ha personalizado con esta indicación.
- código 003 Medida de la frecuencia de la entrada de tensión Ch1, el pulsador de menú no estará activo para cambiar la magnitud a visualizar. Al entrar el código **"003"** el **Hispania phi** mostrará en el display el mensaje **"Fr1"** para indicar que se ha personalizado con esta indicación.
- código 004 Medida del coseno φ y del ángulo de fase, el pulsador de menú está operativo y seleccionará la indicación del coseno φ o el ángulo de fase. Al entrar el código **"004"** el **Hispania phi** mostrará en el display el mensaje **"-2-"** para indicar que se ha personalizado con esta doble indicación.
- código 005 Medida del coseno φ , ángulo de fase y frecuencia del Ch1, el pulsador de menú está operativo y seleccionará la indicación del coseno φ , ángulo de fase o frecuencia Ch1. Al entrar el código **"005"** el **Hispania phi** mostrará en el display el mensaje **"-3-"** para indicar que se ha personalizado con esta triple indicación.
- código 006 Medida del coseno φ , ángulo de fase, frecuencia del Ch1 y frecuencia del Ch2 (tensión o corriente según conexión), el pulsador de menú seleccionará la indicación del coseno φ , ángulo de fase, frecuencia Ch1 o la frecuencia Ch2. Al entrar el código **"006"** el **Hispania phi** mostrará en el display el mensaje **"-4-"** para indicar que se ha personalizado con esta cuádruple indicación.

El código "**000**" permite visualizar el número de versión de software, útil para cualquier consulta o reparación del **Hispania phi**.

MODO DE EMPLEO

El encendido del **Hispania phi** se realiza conectando la conexión en el borne de color negro del Ch2. El indicador realiza un test de segmentos para que el operario compruebe si se encienden todos correctamente.

Seguidamente se muestra el mensaje "**Lo**" de señal de entrada insuficiente hasta que la señal de entrada tenga el umbral suficiente. El indicador mostrará la magnitud o magnitudes seleccionadas con los códigos de personalización. Si se activó un código de múltiples indicaciones, la última indicación seleccionada en el último uso del **Hispania phi** es la que ahora volverá a visualizarse.

El código "**Lo**" también puede aparecer cuando la frecuencia de la señal a medir sea de una frecuencia inferior a 35Hz o superior a 65Hz.

Conectar la tensión en el Ch1 respetando la polaridad de la señal, borne rojo para la fase y negro para el neutro.

Conectar la tensión a medir en el borne rojo izquierdo del Ch2 si la medida a realizar es entre dos tensiones o en el borne verde del Ch2 si la medida a realizar es entre tensión y corriente. Observar la polaridad tanto para la tensión como para la corriente.

En el caso de medidas entre dos tensiones (tensión – tensión) es importante observar que el Ch1 precisa al menos de 20V de amplitud para una mayor precisión, mientras que el Ch2 permite valores muy bajos. Conectar siempre que sea posible la señal de mayor amplitud en el Ch1.

MUY IMPORTANTE - El borne rojo derecho del Ch2 es la entrada de corriente y no está protegido por fusible como medida de seguridad (para evitar circuito de intensidad abierto). Si por error se conecta tensión en la entrada de intensidad, se provocará un cortocircuito con riesgo de dañar el **Hispania phi**.

La magnitud visualizada en el display se reconoce por la siguiente simbología e indicadores:

Indicación del coseno φ

Se enciende el símbolo "_" en la parte izquierda superior del indicador.

Se enciende el punto decimal de la izquierda.

El rango de indicación es de "**-1.000**"... "**+1.000**" con indicación de signo.

El mensaje "**COS**" aparece de forma intermitente.

Indicación del ángulo de fase

Se enciende el punto decimal de la derecha.

El rango de indicación es de "**-180.0**"... "**+180.0**" con indicación de signo.

El mensaje "**FAS**" aparece de forma intermitente.

Indicación de la frecuencia del Ch1

Se enciende el símbolo "~" en la parte izquierda superior del indicador.

Se enciende el punto decimal de la derecha.

El rango de indicación es de "**35.0**"... "**65.0**"

El mensaje "**Fr1**" aparece de forma intermitente.

Indicación de la frecuencia del Ch2

Se enciende el símbolo "~" en la parte izquierda superior del indicador de forma intermitente.

Se enciende el punto decimal de la derecha.

El rango de indicación es de "**35.0**"... "**65.0**"

El mensaje "**Fr2**" aparece de forma intermitente.

Equivalencias de grados a coseno φ

ÁNGULO	COS φ	ADELANTO	RETRASO	DIRECCIÓN
-180.0	-1.000	IND		recepción
-120.0	- .500	IND		recepción
- 90.0	- .000	IND	CAP	recepción/suministro
- 60.0	- .500		CAP	suministro
00.0	1.000	IND	CAP	suministro
+60.0	.500	IND		suministro
+90.0	.000	IND	CAP	suministro/recepción
+120.0	.500		CAP	Recepción
+180.0	1.000		CAP	Recepción

La duración de las baterías alcalinas es de 24 horas en uso continuo. El mensaje "**BAT**", aparece en la parte inferior izquierda del indicador LCD. El **Hispania phi** puede funcionar durante 1 hora con el indicador de baja batería encendido.

En caso de estar usando baterías, es conveniente que de vez en cuando se descarguen las baterías totalmente hasta que el indicador se apague y las baterías



se recarguen desde cero para evitar el efecto característico del Ni-Cad.

INTRODUCCIÓN DE CÓDIGOS

Para introducir códigos, conectar el Hispania phi y aplicar señal en el Ch1 y Ch2.

Mantener pulsada la tecla "**menú**" durante 5 segundos hasta que aparezca en el indicador "**000**" y el mensaje "**Cod**" de forma intermitente.

Pulsar la tecla "**menu**", cada vez que se pulsa se incrementa el número de código mostrado en el indicador.

Cuando aparezca el código que pretendemos introducir, mantener la tecla "**menú**" pulsada hasta que el indicador muestre el mensaje de confirmación de dicho código. Soltar el pulsador y esperar. El **Hispania phi** se reiniciará automáticamente y el nuevo código estará activado.

CALIBRACIÓN

La precisión del **Hispania phi** depende principalmente de la amplitud de la señal a medir. Es posible calibrar el fasímetro para determinadas magnitudes de entrada, mejorando así su precisión en un punto determinado.

El **Hispania phi** memoriza el último ajuste realizado en una memoria no volátil E²PROM. Para proceder con la calibración conectar la tensión del Ch1 y la tensión o corriente en el Ch2 asegurándose de que estén en fase, ángulo = "+0.0" grados o coseno n = "+1.000".

En el caso de ajuste entre dos tensiones, no se precisa ningún patrón y simplemente se conectan en paralelo los Ch1 y Ch2. Para el caso de tensión - corriente utilice un patrón o en su defecto una carga resistiva como una lámpara de filamento.

Para proceder a la calibración, mantener pulsada la tecla "**menú**" durante 5 segundos hasta que aparezca en el indicador "**000**" y el mensaje "**Cod**" de forma intermitente. Pulsar la tecla "**menú**", cada vez que se pulsa se incrementa el número de código mostrado en el indicador. Cuando aparezca el código "**020**", mantener la tecla "**menú**" pulsada hasta que el indicador muestre el mensaje "**CAL**". Soltar el pulsador y esperar. El **Hispania phi** se reiniciará automáticamente y la nueva calibración habrá quedado memorizada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Seguridad

Ensayo dieléctrico:	Entre entradas Ch1 versus Ch2 @ 2 kV 50 Hz 1 min. Corriente de fuga inferior a 50mA. Entre entradas Ch1-Ch2 versus caja recubierta de envolvente conductora @ 3kV 50Hz 1 min. Corriente de fuga inferior a 50mA.
Ensayo de aislamiento:	Entre entradas Ch1 versus Ch2 @ 500 Vdc. Resistencia de aislamiento superior a 250 Mohm. Entre entradas Ch1-Ch2 versus caja recubierta de envolvente conductora @ 500 Vdc. Resistencia de aislamiento superior a 250 Mohm.
Ensayo Onda Choque:	Onda de choque radiada, entre entrada Ch1 versus Ch2 @ 5kV tipo rayo de 1,2ms/50ms (pendiente/cola), energía 0,5 Julios. Onda de choque conducida en la entrada Ch1 y Ch2 @ 5kV tipo rayo de 1,2ms/50ms (pendiente/cola), energía 0,5 Julios.
Aislamiento:	Doble aislamiento. Clase II
Caja aislante:	Tipo ABS
Dimensiones:	180mm x 100mm x 44mm (largo x ancho x profundo)
Peso:	450 gramos

Entrada de Intensidad

Intensidad nominal:	5 Amperios @ 50Hz
Rango de medida:	0,3...6 A
Carga:	2,5 VA @ 5A
Sobrecarga permanente:	6 A
Sobrecarga durante 1 seg:	25 A
Protección:	Sin protección de fusibles. Minimiza el riesgo a dejar un circuito abierto.

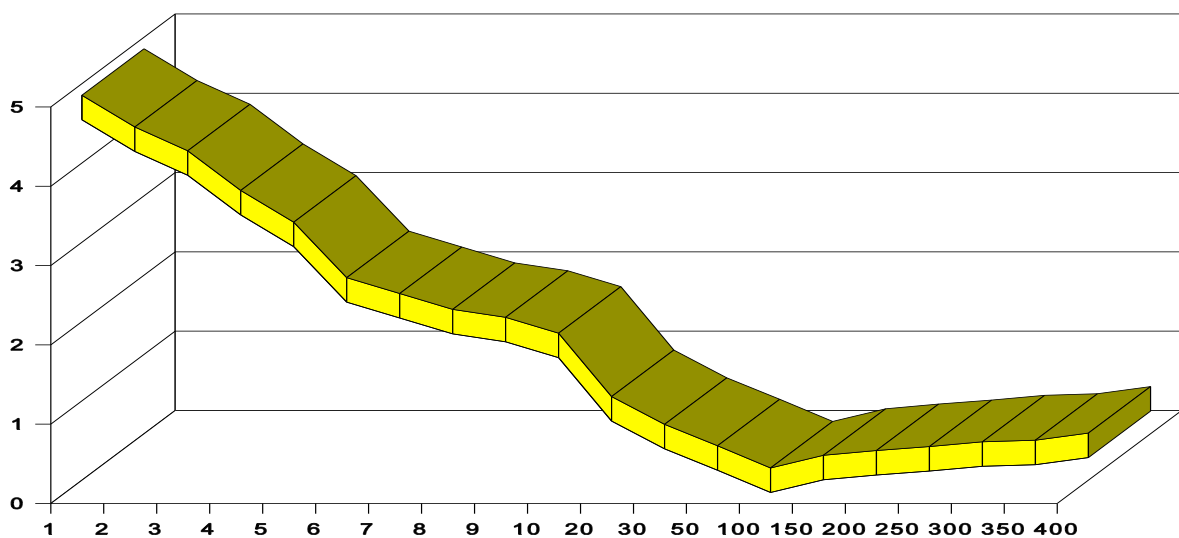
Entrada de Tensión

Tensión nominal:	Entrada Ch1 y Ch2 230 V @ 50 Hz
Rango de medida:	5V...400V
Rango de precisión Ch1:	20V...230V
Rango de precisión Ch2:	5V...230V
Carga:	2 VA @ 250 V 50 Hz
Sobrecarga permanente:	250 V
Sobrecarga durante 1 min.:	400 V
Sobrecarga durante 1 seg:	600 V
Desequilibrio entre entradas:	Permitido desde 0...400V. La precisión disminuye.
Forma de onda:	Únicamente sinusoidal.
Factor de forma:	1,11
Frecuencia de trabajo:	40...60 Hz
Tiempo de muestreo:	medida del período y la fase en 50 períodos
Cadencia de lectura:	1 lectura/seg
Precisión:	± 1 grado @ FF=1,11 y Ch1=Ch2=230V, 50 Hz
Error por desequilibrios:	50% de diferencia de señal nominal entre entradas. Error adicional de ± 1 grado
Resolución:	0,11
Alcance medida coseno φ :	-1,000...0...+1,000 CAP o IND
en grados sexagesimales:	-180,0...0...+180,01
Medida de frecuencia:	En la entrada Ch1 o Ch2, según se seleccione.
Rango de medida:	5V...400V
Alcance:	40...60 Hz

Notas sobre la precisión

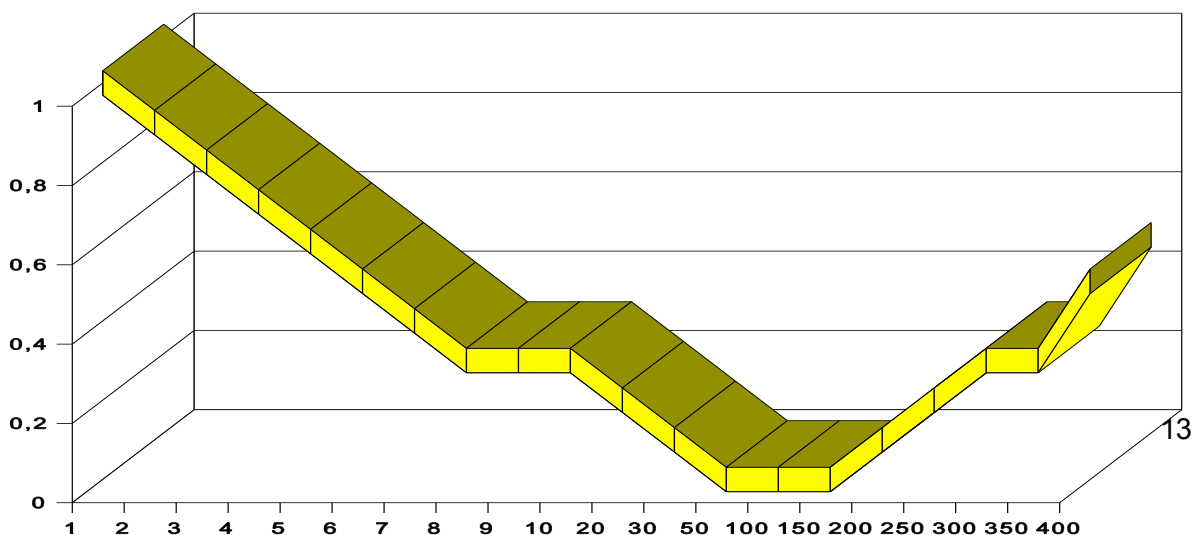
Para asegurar la precisión del instrumento debe de asegurarse una señal mínima de 20V en el canal Ch1 de tensión. Tensiones inferiores comprendidas entre 0,5...20V podrán ser medidas pero la precisión será según la tabla (las medidas se refieren para Ch2=230V).

Tabla de errores Ch1



Si el canal Ch2 se usa como medida de tensión, para asegurar la precisión del instrumento debe de disponerse de una señal mínima de 2V. Tensiones inferiores comprendidas entre 0,5...2V podrán ser medidas pero la precisión será según la tabla (las medidas se refieren para Ch1=230V).

Tabla de errores Ch2



Mensajes

Test de segmentos:	+1.8.:8.8
Estado de la batería:	BAT
Señal insuficiente:	Lo
Frecuencia fuera de rango:	Lo
Calibración:	CAL
Códigos:	Cod
Medida de coseno φ :	COS
Medida de ángulo:	FAS
Medida de frecuencia Ch1:	Fr1
Medida de frecuencia Ch2:	Fr2

Alimentación:

Acumuladores:	Pilas 1,5 voltios alcalinas. Opcionalmente acumuladores Ni-Cad, VARTA No.5006m, Mignon, AA, IEC KR 6, 751 RS
Voltaje:	4 x 1,5 V u opcionalmente acumuladores 4 x 1,2 V
Consumo:	25 mA
Autonomía:	30 horas uso continuo. 50 horas de uso normal. (2 horas de uso diario)
Ciclos de vida:	1000 ciclos de carga o máximo 3.700 horas
Precauciones:	Comprobar polaridad. No poner en cortocircuito, quemar o abrir violentamente.

ACCESORIOS INCLUIDOS

- Juego de conexiones (4 cables de 1,0 m)
- 4 pinzas de cocodrilo
- Instrucciones de uso en castellano