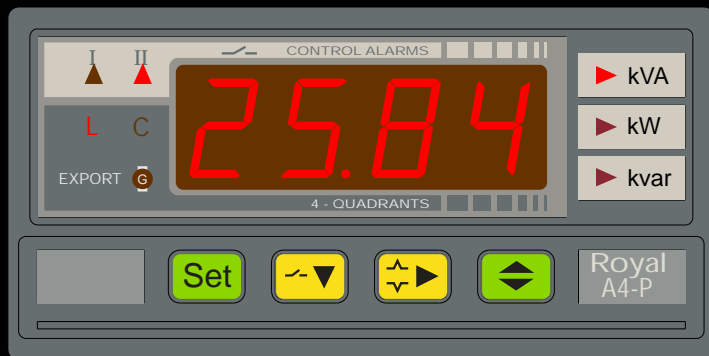


# Royal A4-P

V,A,HZ,VA,W,var,PF,  
Max. demanda en W o A,D

Instrumentación Digital para Panel



## Manual de uso

Completamente Programable

Fácil Instalación

Medida completa de un sistema monofásico o trifásico

Medidas en Verdadero Valor Eficaz

Relés de Alarma

Medida de Pico y Valle

## **Capítulo 1 - Información del aparato.**

	Pág
Introducción	1
Datos técnicos	2
Advertencias de seguridad IEC348	3

## **Capítulo 2 - Instalación y puesta en marcha.**

Dimensiones	4
Esquemas de conexionado	5
Acceso a ajustes internos	6
Transformadores de tensión .../110V	7
Configuración del sincronismo	8

## **Capítulo 3 - Programación**

Configuración de los transformadores de tensión e intensidad	9-10
Selección de las magnitudes a visualizar	11-12
Configuración máxímetro/Factor de distorsión	13-14
Configuración de la alarma del canal I	15-16
Configuración de la alarma del canal II	17-18
Funciones del teclado	19-20
Particularidades:	
medida dePotencia Activa	21
medida de Potencia Reactiva	22
Potencia Aparente y Factor de potencia	23
Demanda Acumulada y Factor de distorsión	24

## **Capítulo 4 - Anexos (Definiciones)**

¿Que función tiene el retardo (DELAY)?	25
¿Que se entiende por HISTÉRESIS?	26
¿Que és y que uso tiene el enclavamiento (LATCH)?	27
Función de la seguridad de fallo	28
¿Que és el factor de distorsión "d"?	29-32
Otros productos de la serie Royal	33-34
Notas	35

Los instrumentos de la serie Royal, han sido diseñados para ofrecer un amplio margen de características y prestaciones en un equipo compacto y a la vez muy robusto, que permite trabajar en ambientes industriales cumpliendo todos los requisitos y normativa vigente.

Están basados en un microprocesador, que funciona muestreando las señales de medida por aproximaciones sucesivas, y que mediante cálculo consigue medidas en verdadero valor eficaz, lo que es fundamental dado que actualmente un instrumento tiene que realizar mediciones en ondas distorsionadas sin que ello afecte a su precisión. Esta característica es cada vez más imprescindible debido a la gran cantidad de equipos industriales que introducen distorsión en la red eléctrica, como variadores de velocidad, rectificadores a continua, balastos electrónicos, etc...

Los instrumentos de la serie Royal han sido ensayados en laboratorio y contrastados en ambientes industriales, superando con éxito las pruebas más severas de condiciones ambientales, ruidos eléctricos conducidos, perturbaciones electromagnéticas radiadas, vibraciones, etc...

La programación del equipo es sencilla e intuitiva y facilita al máximo la familiarización del usuario con el mismo, permitiendo en cualquier momento, y sin necesidad de consultar el manual, variar las diferentes programaciones del instrumento.

### Características generales

Medida en sistemas monofásicos o trifásicos equilibrados (3 o 4 hilos) de los siguientes parámetros seleccionables:

- Tensión, Intensidad, Frecuencia, Potencia aparente, Potencia activa, Potencia reactiva
- Cos phi, Máxima demanda en potencia activa, Máxima demanda en intensidad
- Distorsión en intensidad, Distorsión en tensión
- Indicación en cuatro cuadrantes.
- Medidas en verdadero valor eficaz por aproximaciones sucesivas
- Memorización de pico y valle en todas las medidas
- Configurable cualquier transformador de intensidad .../5A
- Configurable cualquier transformador de tensión .../110V
- 2 relés de alarma con las siguientes opciones:
  - Disparo por máxima o mínima
  - Retardo de disparo programable entre 1 y 9999s.
  - Histeresis seleccionable de 1 a 9999 puntos.
  - Disparos con posibilidad de latch.
  - Posibilidad de funcionamiento con seguridad de fallo.

Todos los parámetros configurables pueden ser protegidos contra modificación accidental.

	Rango de medida	Rango de frecuencia fundamental	Clase de precisión
Tensión	0-500 V	40-65 Hz	0,5% fe
Corriente	0-5 A	40-65 Hz	0,5% fe
Frecuencia	20-500 Hz (*)	—	0,1% fe

(\*) a 20-500 V

Alimentación auxiliar:	220V ±15% (40 a 65 Hz)	
Visualizador:	7 segmentos 14 mm altura dígitos Color Rojo Indicación exceso escala: " - - - " Indicación margen frecuencia: " - - - "	
Sistema de Medida:	Mediante microprocesador Medida Verdadero Valor Eficaz (RMS) Velocidad de lectura 1 lect. / s	
Tensión de aislamiento:	Entre aliment. y terminales - 2kV 1 min Entre caja y terminales - 3kV	
Sobrecargas:	Tensión: 1,2 Vn permanent. /2 Vn - 10s Corriente: 2 In permanent. /5 In - 5s	
Factor de cresta:	1,5 a Fs / 3 a 0,5Fs	
Medida de distorsión:	15avo armónico	
Consumos:	Amperímetro: 0,25 VA Voltímetro: 0,5 VA Alimentación: 3 VA	
Condiciones ambientales:	Tª trabajo - 0 a 50° C Humedad relat. - 95% a 40°C sin condensación Tª almacenamiento - -25°C a 80°C	
Características de los relés:	<p>1contacto conmutado (.../5A)          Intensidad nominal c.a.: 8A          Intensidad máxima c.a.: 10A          Tensión nominal: 250V c.a. - 50Hz          Tensión máxima (VDE0435): 440V c.a.          Pot. máx. de conmutación de carga resistiva c.a.: 2000 VA          Resist. de aislamiento 500V: &gt;10<sup>4</sup>MW          Grupo aislamiento (VDE0110):          Contacto-bobina: 6000 V c.a.          Contacto-contacto: 1000 V c.a.          Esperanza de vida:          Mecánica - &gt;20x10<sup>6</sup> oper.          Eléctrica 2x10<sup>6</sup> oper. a 5A y 35 Vc.c.</p>	
Características de la caja:	Grado de protección,	frontal: IP54 caja: IP20 bornes: IP20
Normativa de diseño:	IEC 1010, IEC348, IEC664, VDE 0110, VDE 0435.	

## 17.3 Textos de información y advertencia

El Royal para montaje en panel, se clasifica como instrumento de clase I.

Esta provisto de borne de tierra.

El chasis no es peligroso al tacto (material aislante)

Los tornillos de los bornes no són accesibles para un apéndice humano.

Este aparato ha sido diseñado y ensayado conforme a la norma IEC348 y se suministra en buenas condiciones. El presente manual de instrucciones contiene informaciones y advertencias que el usuario debe respetar para garantizar un funcionamiento seguro del aparato y mantenerlo en buen estado en cuanto a seguridad.

### 17.3.2 Instalación del aparato

El aparato se ha construido para uso en interiores. Puede, ocasionalmente, someterse a temperaturas comprendidas entre +75°C y -10°C sin degradación de su seguridad.

Este aparato no se debe utilizar hasta que este encastrado.

Antes de conectarlos se debe unir el borne de tierra de protección con un conductor de protección.

### 17.3.4 ¡Atención!

Cualquier interrupción del conductor de protección, dentro o fuera del aparato, o la desconexión del borne de tierra de protección, puede hacer peligroso el aparato. Se prohíbe la interrupción intencional.

### 17.3.5 Ajuste, recambio de elementos y reparación

Con el aparato conectado, los bornes pueden ser peligrosos al tacto y la apertura de cubiertas o eliminación de elementos puede dar acceso a partes peligrosas. Antes de efectuar cualquier operación de ajuste, reemplazamiento, mantenimiento o reparación, debe desconectarse el aparato de toda fuente de alimentación.

Es necesario evitar, en la medida de lo posible, todo ajuste, mantenimiento o reparación del aparato abierto y, si són ineludibles, deberá efectuarlos personal cualificado bien informado de los riesgos que corre.

Compruébese que los fusibles se reemplazan sólo por otros del calibre adecuado y tipo especificado. Se prohíbe el uso de fusibles improvisados, así como el cortocircuito de los portafusibles.

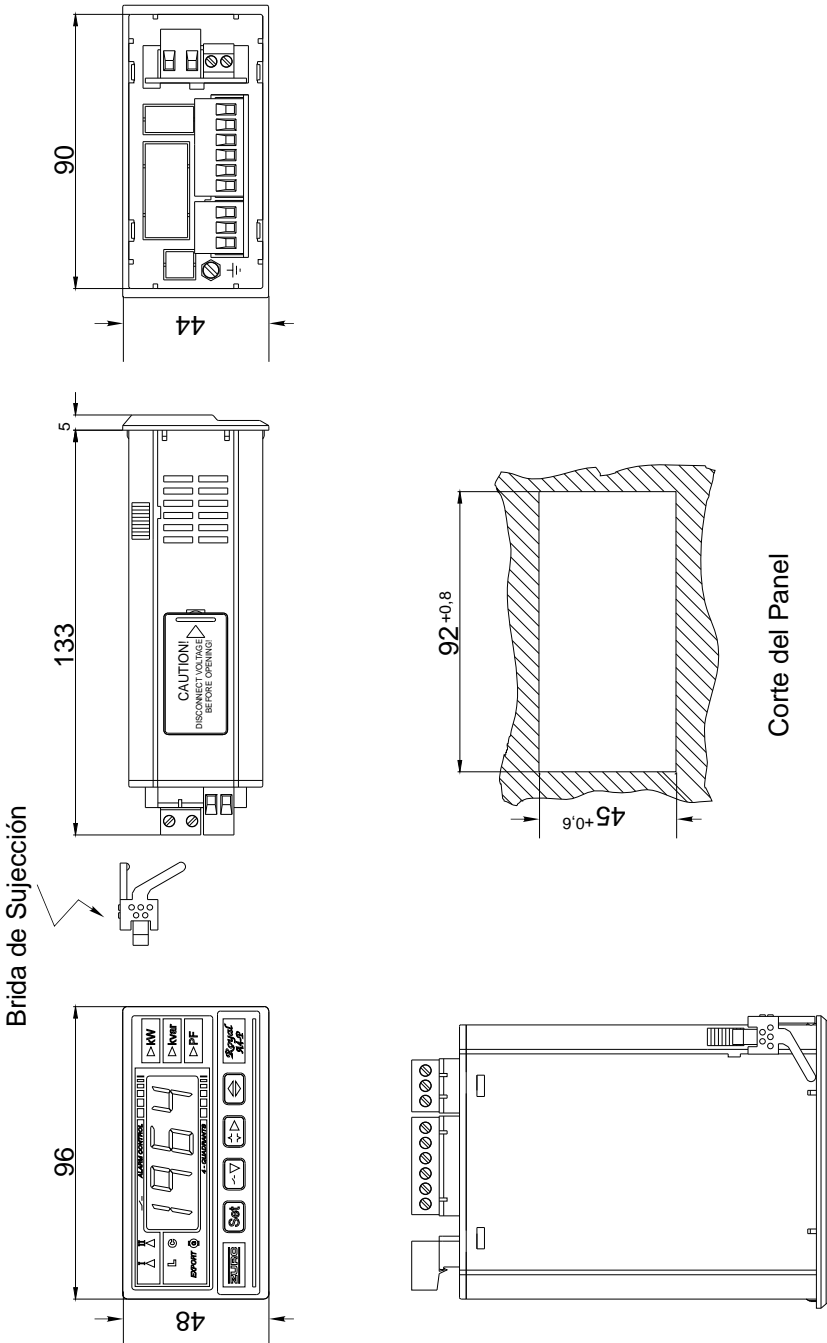
### 17.3.6 Defectos y funcionamientos anormales

Cuando se sospeche de algún fallo en la protección, debe dejarse fuera de servicio, asegurándose contra cualquier conexión accidental.

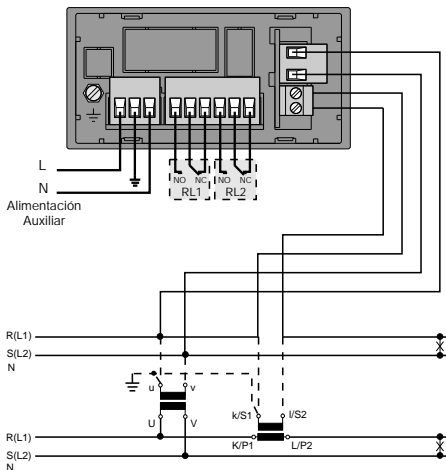
Debe de sospecharse que la protección esta deteriorada cuando el aparato:

- muestra daños visibles;
- no es capaz de efectuar las mediciones previstas;
- se ha almacenado en malas condiciones;
- ha sufrido severos esfuerzos durante el transporte.

Dimensiones de la caja del Royal A4

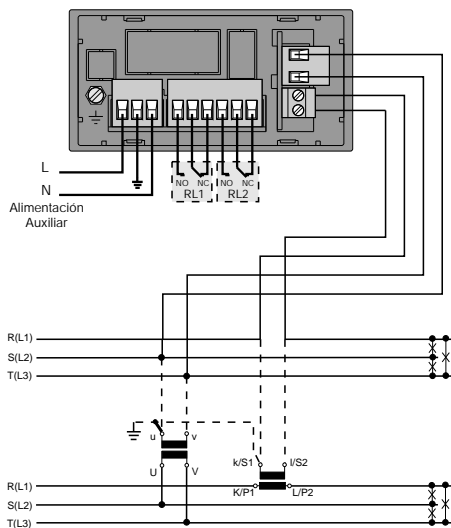


## Monofásico

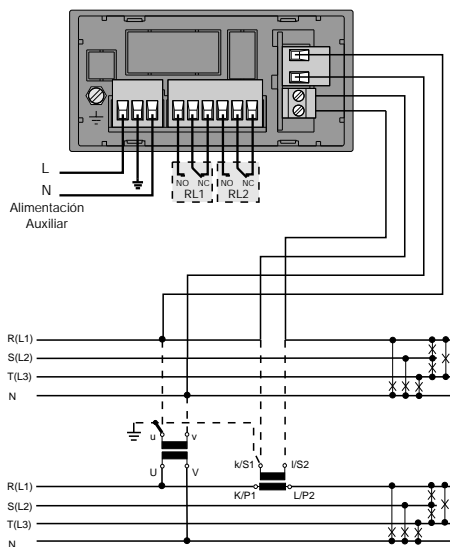


Instalación y puesta en marcha

## Trifásico, 3 hilos, equilibrado



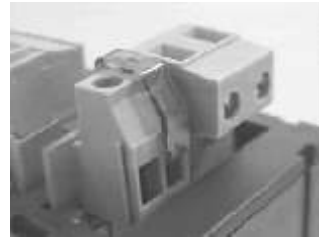
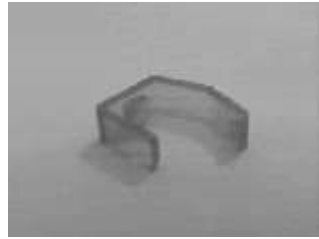
## Trifásico, 4 hilos, equilibrado



## Conexión de la medida de intensidad

Esta conexión se ha hecho mediante borne fijo, (no enchufable) para evitar que accidentalmente el transformador de intensidad pueda quedar con el secundario abierto.

Asimismo se suministran dos piezas tapabornes con la finalidad, de que una vez colocadas, impidan la desconexión de la señal de corriente, ya que para ello deben de retirarse previamente y esta acción pone sobre aviso a cualquier técnico sobre un posible peligro.



## Acceso a ajustes internos

Proceder tal y como muestran las ilustraciones.

1) Mediante la ayuda de un destornillador fino y aplicando una ligera presión hacia el interior de la tapeta extraer esta completamente.



2) Poner el aparato en la posición indicada en la ilustración, y mediante el uso de unas pinzas finas modificar la posición del Jumper deseado (Selección de sincronismo o Selección de Transformador de Tensión /110V).



3) Deshacer los pasos 2 al 1.

**IMPORTANTE:** Antes de realizar cualquier manipulación en el instrumento, asegurar que no existe ninguna conexión y que por tanto el equipo esta libre de cualquier tensión, de no ser así este puede ser dañado y la persona que lo manipule sufrir un choque eléctrico al entrar en contacto con partes activas.







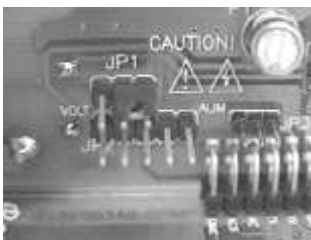
Situación de los Jumpers

Cuando se desea medir una tensión a través de un transformador .../110V es necesario realizar una modificación en el instrumento para conseguir aumentar su resolución.



Medida de transformador .../110V

Por un lado al programar una tensión de secundario  $\leq 110V$  el equipo realiza una modificación (Software) en las operaciones de calculo de la tensión y es necesario realizar una variación en su configuración (Hardware) para que funcione correctamente, para ello deberemos abrir el instrumento y cambiar la posición del Jumper de 500 a 110V.



Medida directa hasta 500V

De fábrica el instrumento sale configurado para medida directa, es decir, el jumper está en la posición de 500V y en la programación de primario y de secundario tenemos 500V.

## Tabla resumen de selección de Jumpers

Medida de tensión		Selección de Sincronismo			
● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●
.../110V de transf.	500V directos	Sincr. a aliment.	Sincr. con reloj int.	Sincr. con reloj int.	Sincr. a medida V

Para poder realizar correctamente las medidas, el instrumento posee un sistema de autosincronismo con una señal patrón.

Normalmente lo hace con la medida de tensión (VOLT) y funciona perfectamente, pero puede darse el caso que por existir mucha distorsión en la forma de onda de la tensión aparezcan problemas de sincronización y el equipo lo refleje dando lecturas muy inestables.

La solución es hacer que se sincronice con la alimentación auxiliar (ALIM) a través de un filtro pasa-bajo incluido en el equipo.

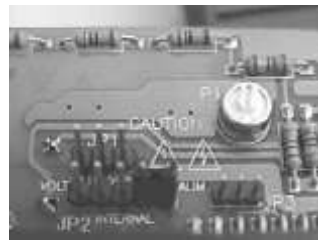
En el caso de que la alimentación auxiliar no tenga ninguna relación con la de medida o el efecto conseguido no sea satisfactorio dispone de una tercera opción: que el equipo sincronice internamente (INT) con su reloj.

Normalmente en todas las aplicaciones funciona perfectamente con la sincronización por tensión de medida (VOLT) y aunque está deje de existir por alguna causa el equipo automáticamente pasa a sincronizarse internamente.

De fábrica el instrumento sale configurado con sincronización por medida de tensión (VOLT).



Situación de los Jumpers



Sincronismo a la frec. de alimentación

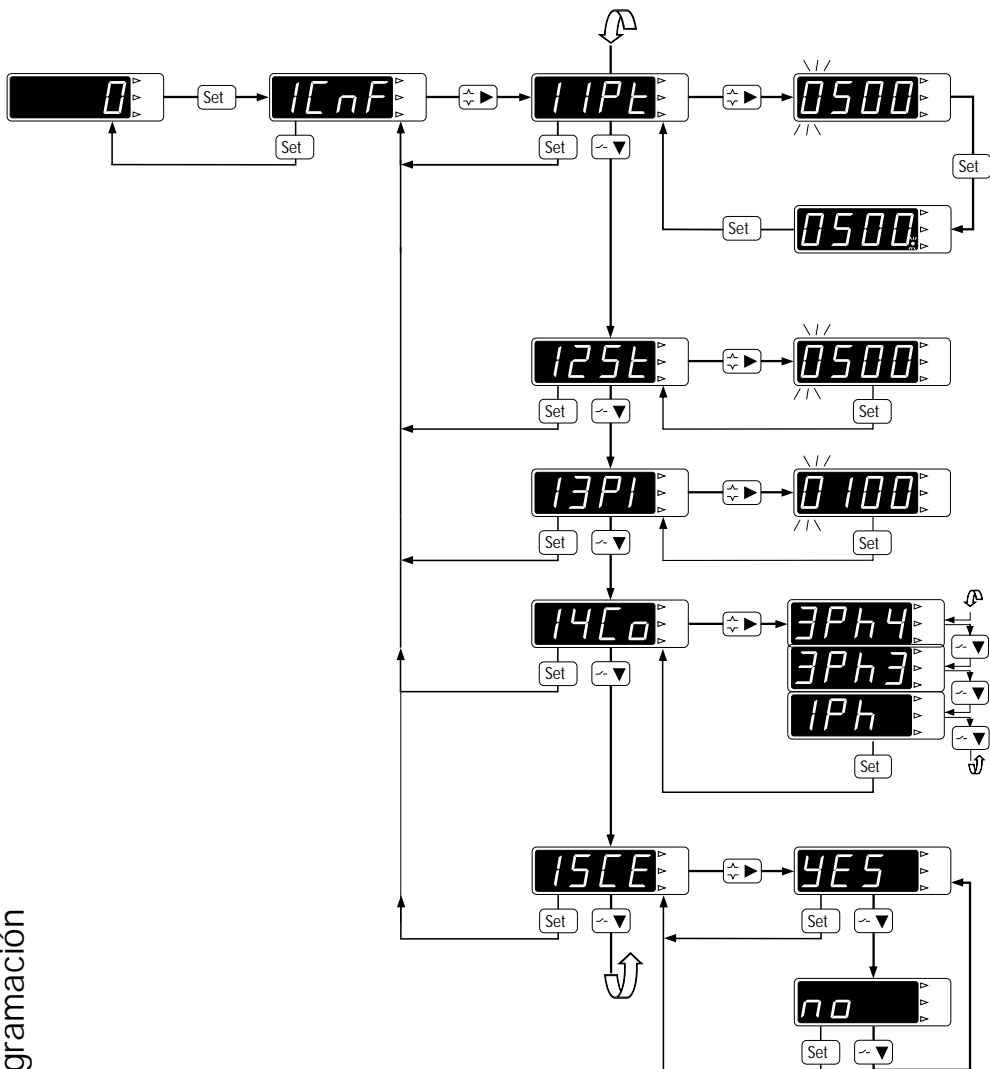


Sincronismo a la frec. de reloj interno



Sincronismo a la frec. de la medida de tens.

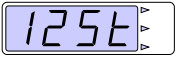
# Configuración de los Transformadores de Tensión e Intensidad y Sistema de Medida





## Primario de Tensión (\*)

Valor de la tensión que aplica en bornes del primario del transformador. Si es >999, mediante la activación del punto decimal programamos kV.



## Secundario de Tensión (\*)<sup>(1)</sup>

Valor real de tensión que entrega el transformador en bornes de secundario a la entrada de tensión del instrumento. Define la relación de T.T.



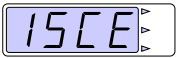
## Primario de Intensidad (\*)

Valor de la corriente que desea medir a través del transformador de intensidad, cuyo secundario será por defecto de 5A. Define la relación T.I.



## Sistema de medida

Sistema de fases que vamos a medir. (3Ph4): trifásico equilibrado 4 hilos, (3Ph3): Trifásico equilibrado 3 hilos, (1Ph): Monofásico



## Configuración enable

Ver cap. 4 -Definiciones-

Programado en (No) impide la modificación de cualquiera de los parámetros anteriores, en (Yes) habilita la modificación.

- (1) En el caso de trabajar con transformadores de tensión .../110V, y para obtener la máxima resolución en la lectura del primario, proceder según cap.2, pág. 7.  
Después, al programar el primario de tensión especificar mediante el punto decimal, si se trata de kV (punto iluminado) o V (punto apagado).

## Navegación por los parámetros

### (\*) Programación de un valor

Para recorrer cíclicamente los cuatro dígitos realizar pulsaciones sobre la tecla

Para modificar el valor de el dígito seleccionado pulsar repetitivamente la tecla

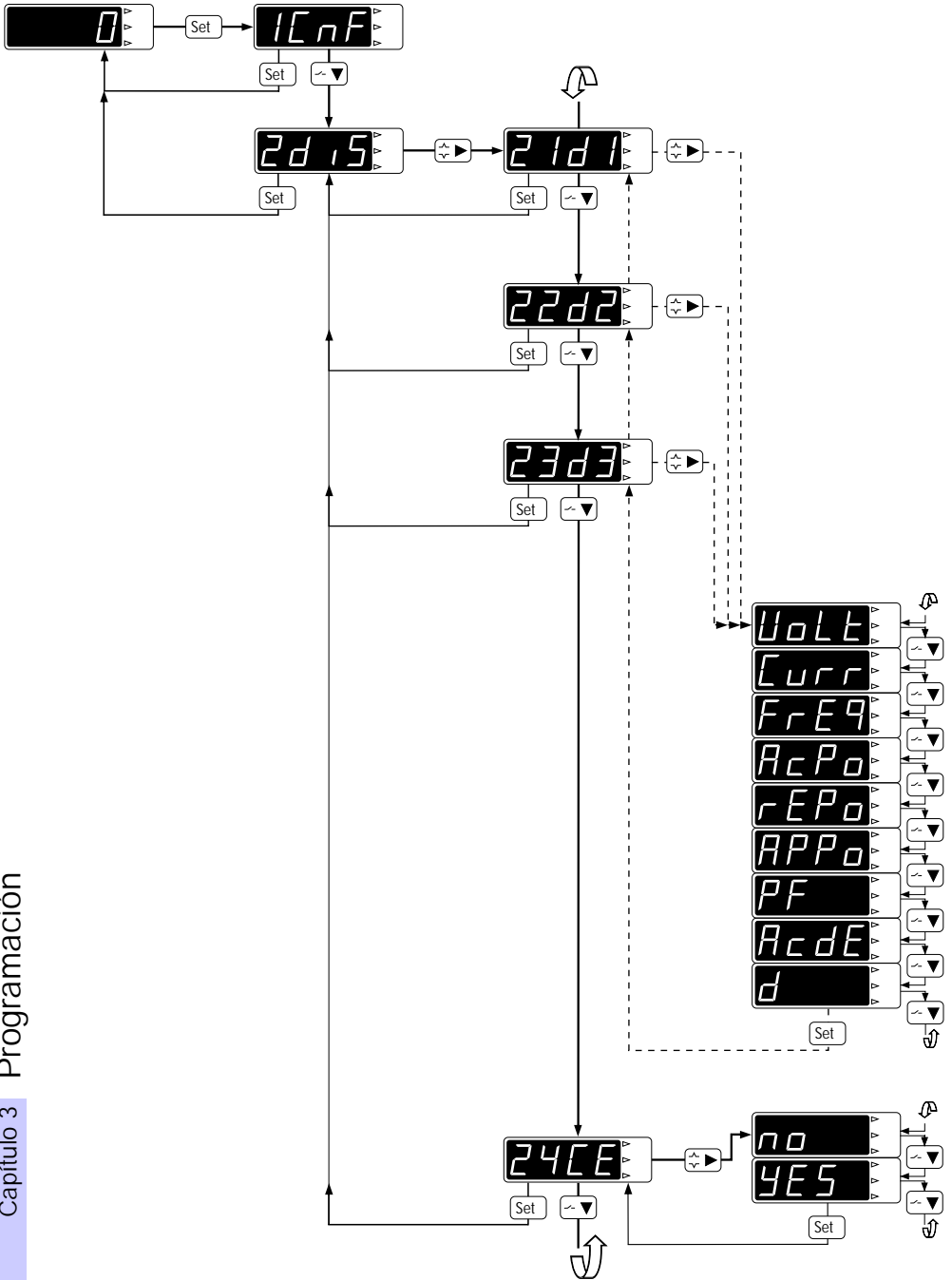
Mediante ambas teclas componer el valor de 4 dígitos deseado

### NOTAS:

Ante la imposibilidad de modificar los parámetros ir al último nemónico (15CE), y comprobar que esta programado como (YES), si no es así modificarlo.

Para validar las modificaciones en la configuración es necesario pulsar la tecla

El microprocesador esperará durante un tiempo a que realice esta acción, de lo contrario retornará a la lectura sin almacenar la modificación en memoria.





## Magnitud medida en display 1

Seleccionar aquí, la magnitud que desea visualizar en el display numero uno. Ver posibles magnitudes bajo estas líneas.



## Magnitud medida en display 2

Seleccionar aquí, la magnitud que desea visualizar en el display numero dos. Ver posibles magnitudes bajo estas líneas.



## Magnitud medida en display 3

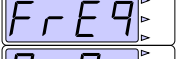
Seleccionar aquí, la magnitud que desea visualizar en el display numero tres. Ver posibles magnitudes bajo estas líneas.



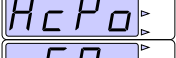
Visualización de la tensión



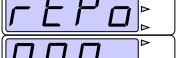
Visualización de la corriente



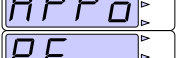
Visualización de la frecuencia



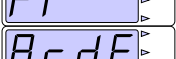
Visualización de la potencia activa



Visualización de la potencia reactiva



Visualización de la potencia aparente



Visualización del factor de potencia



Visualización de la demanda acumulada



Visualización del factor de distorsión

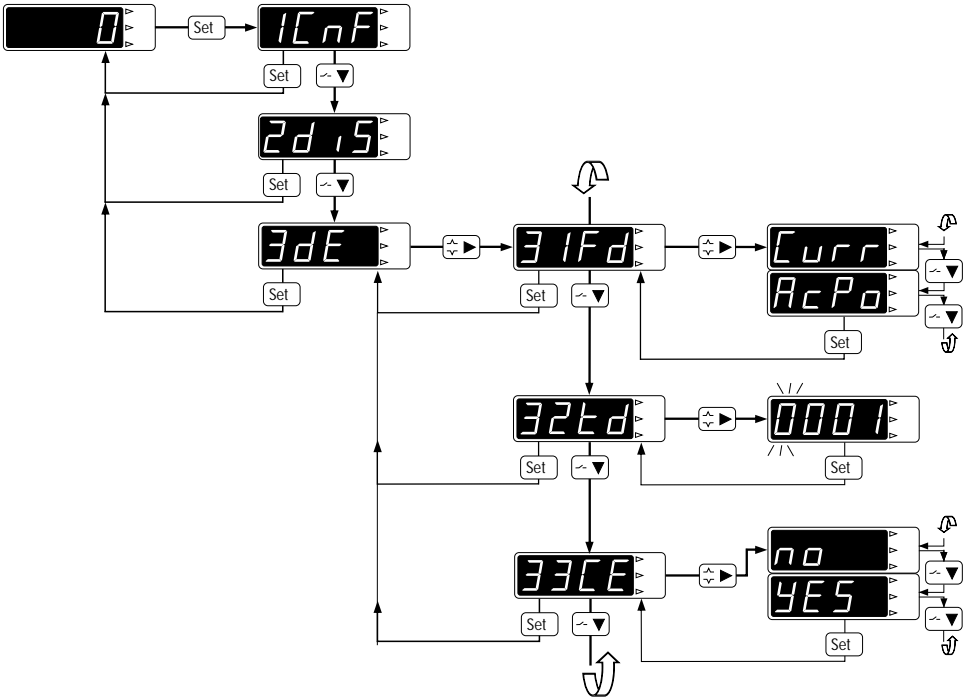
## Navegación por los parámetros

### NOTAS:

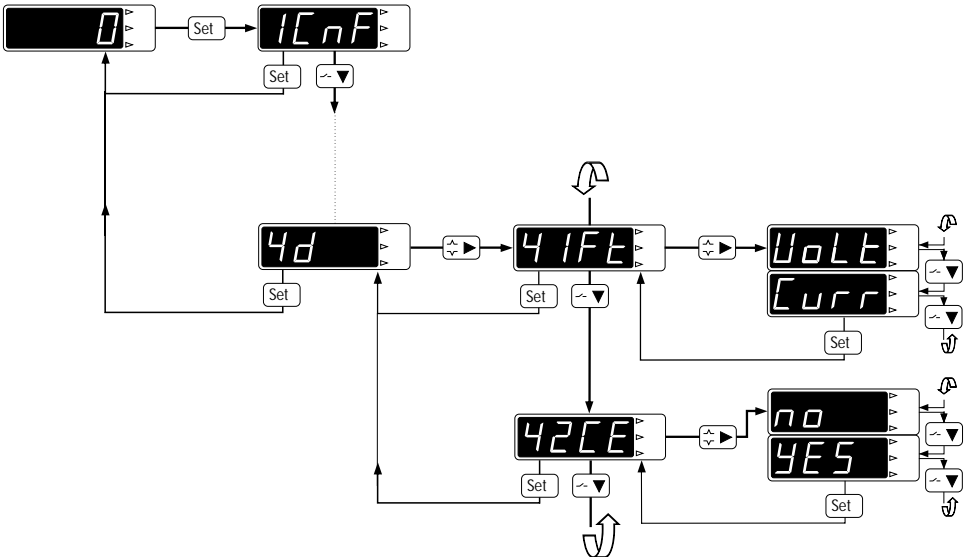
Ante la imposibilidad de modificar los parámetros ir al último nemónico (24CE), y comprobar que esta programado como (YES), si no es así modificarlo.

Para validar las modificaciones en la configuración es necesario pulsar la tecla 

El microprocesador esperará durante un tiempo a que realice esta acción, de lo contrario retornará a la lectura sin almacenar la modificación en memoria.



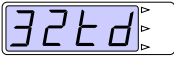
# Relación del factor de distorsión





## Selección de Máximetro

Seleccionar aquí el parámetro en función del cual desea que el máximetro realice su acumulación (Curr) corriente, o (AcPo) potencia activa..



## Tiempo de integración

Seleccionar aquí el tiempo de integración del máximetro en minutos, es decir durante cuanto tiempo desea que acumule medida.



## Configuración enable

Ver cap. 4 -Definiciones-

Programado en (No) impide la modificación de cualquiera de los parámetros anteriores, en (Yes) habilita la modificación.



## Función del factor de distorsión

Seleccionar aquí, en función de que magnitud quiere leer el factor de distorsión; en función de la tensión (Volt) o de la corriente (Curr)



## Configuración enable

Ver cap. 4 -Definiciones-

Programado en (No) impide la modificación de cualquiera de los parámetros anteriores, en (Yes) habilita la modificación.

## Navegación por los parámetros

(\*) Programación de un valor

Para recorrer cíclicamente los cuatro dígitos realizar pulsaciones sobre la tecla 

Para modificar el valor de el dígito seleccionado pulsar repetitivamente la tecla 

Mediante ambas teclas componer el valor de 4 dígitos deseado

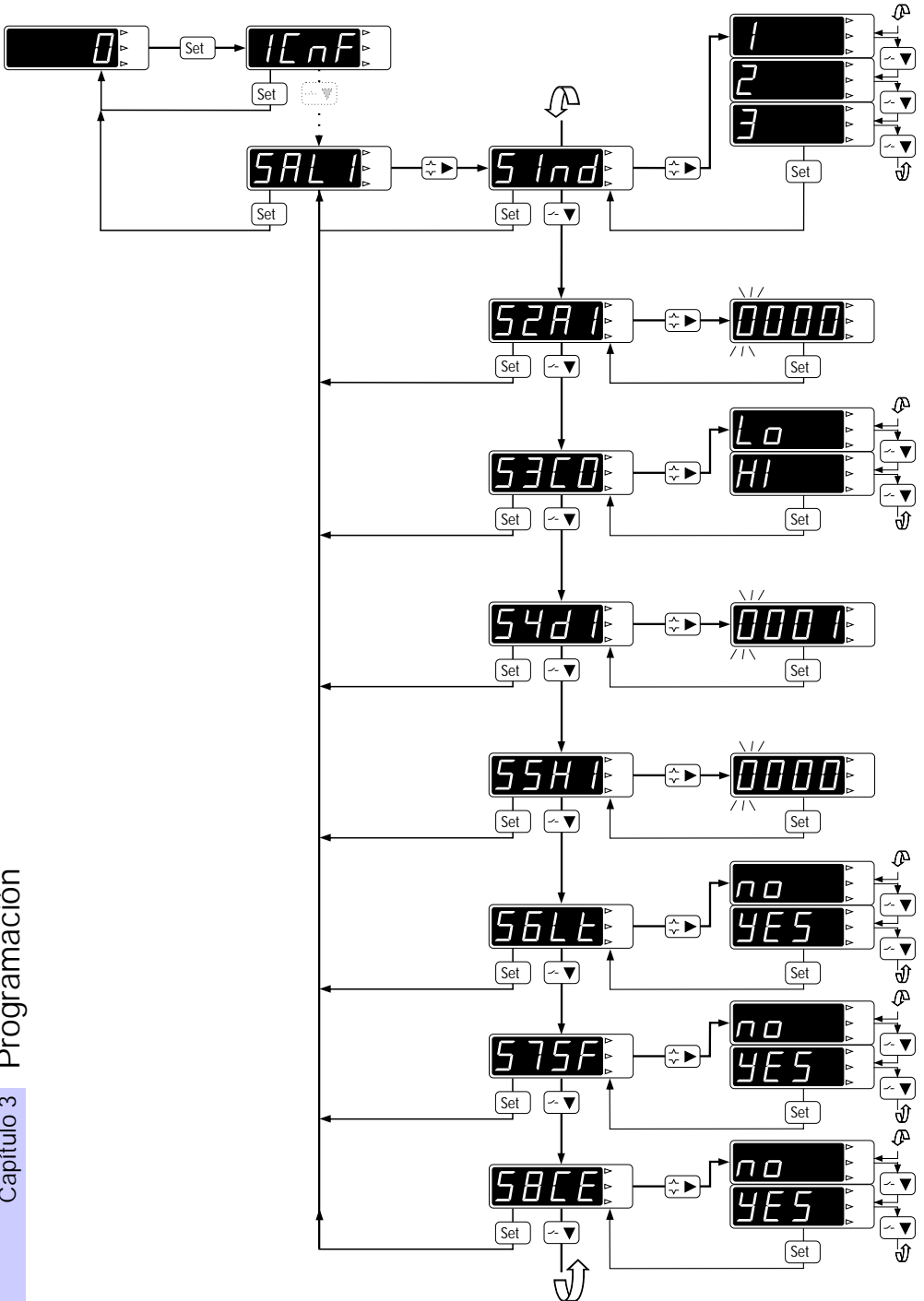
### NOTAS:

Ante la imposibilidad de modificar los parámetros ir al último nemónico (33CE o 42CE), y comprobar que esta programado como (YES), si no es así modificarlo.

Para validar las modificaciones en la configuración es necesario pulsar la tecla 

El microprocesador esperará durante un tiempo a que realice esta acción, de lo contrario retornará a la lectura sin almacenar la modificación en memoria.

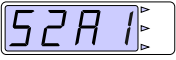






## Numero de display (1/2/3)

Seleccionar aquí, la magnitud a la que desea que dispare el contacto 1, según ventana de lectura. 1, 2 ó 3.



## Valor de consigna de la alarma 1 (\*)

Valor de la lectura de la anterior magnitud que desea que dispare el contacto 1.



## Comparación por HI o LO

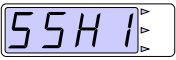
Especificar aquí, si quiere que el disparo se produzca al superar o al bajar del valor de consigna programado. Al superar (HI) al bajar (LO).



## Retardo en segundos (Delay) (\*)

Ver cap. 4 -Definiciones-

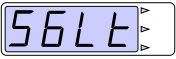
Introducir el tiempo que desea que tarde en actuar la alarma una vez superada la consigna, en unidades de segundo. Mínimo 1 segundo.



## Histéresis (\*)

Ver cap. 4 -Definiciones-

Introducir la diferencia deseada entre el punto conexión de alarma y el de desconexión en unidades del valor de magnitud elegido.



## Enclavamiento (Latch)

Ver cap. 4 -Definiciones-

Especificar si deseamos que tras el disparo del contacto la alarma quede enclavada cuando este desaparece, o por el contrario no.



## Seguridad de Fallo

Ver cap. 4 -Definiciones-

Elegir entre las dos modalidades de estado del contacto. Con seguridad de fallo (Yes), y sin (No).





## Configuración modificable (enable)

Programado en (No) impide la modificación de cualquiera de los parámetros anteriores, en (Yes) habilita la modificación.

## Navegación por los parámetros

(\*) Programación de un valor

Para recorrer cíclicamente los cuatro dígitos realizar pulsaciones sobre la tecla 

Para modificar el valor de el dígito seleccionado pulsar repetitivamente la tecla 

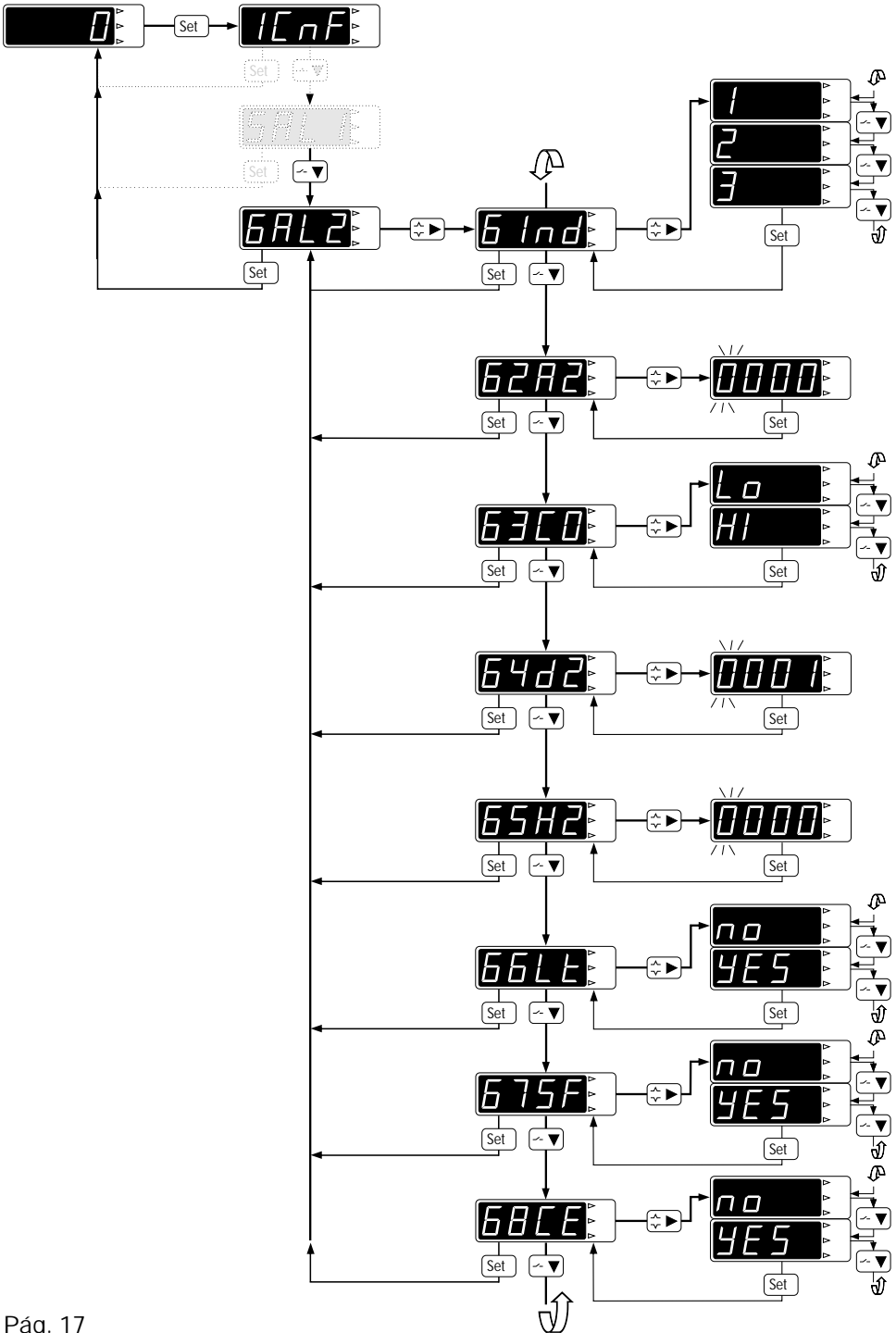
Mediante ambas teclas componer el valor de 4 dígitos deseado

### NOTAS:

Ante la imposibilidad de modificar los parámetros ir al último nemónico (58CE), y comprobar que esta programado como (YES), si no es así modificarlo.

Para validar las modificaciones en la configuración es necesario pulsar la tecla 

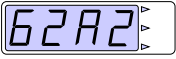
El microprocesador esperará durante un tiempo a que realice esta acción, de lo contrario retornará a la lectura sin almacenar la modificación en memoria.





## Numero de display (1/2/3)

Seleccionar aquí, la magnitud a la que desea que dispare el contacto 2, según ventana de lectura. 1, 2 ó 3.



## Valor de consigna de la alarma 2 (\*)

Valor de la lectura de la anterior magnitud que desea que dispare el contacto 2.



## Comparación por HI o LO

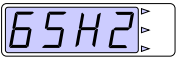
Especificar aquí, si quiere que el disparo se produzca al superar o al bajar del valor de consigna programado. Al superar (HI) al bajar (LO).



## Retardo en segundos (Delay) (\*)

Ver cap. 4 -Definiciones-

Introducir el tiempo que desea que tarde en actuar la alarma una vez superada la consigna, en unidades de segundo. Mínimo 1 segundo.



## Histéresis (\*)

Ver cap. 4 -Definiciones-

Introducir la diferencia deseada entre el punto conexión de alarma y el de desconexión en unidades del valor de magnitud elegido.



## Enclavamiento (Latch)

Ver cap. 4 -Definiciones-

Especificar si deseamos que tras el disparo del contacto la alarma quede enclavada cuando este desaparece, o por el contrario no.



## Seguridad de Fallo

Ver cap. 4 -Definiciones-

Elegir entre las dos modalidades de estado del contacto. Con seguridad de fallo (Yes), y sin (No).




## Configuración modificable (enable)

Programado en (No) impide la modificación de cualquiera de los parámetros anteriores, en (Yes) habilita la modificación.

## Navegación por los parámetros

(\*) Programación de un valor

Para recorrer cíclicamente los cuatro dígitos realizar pulsaciones sobre la tecla 

Para modificar el valor de el dígito seleccionado pulsar repetitivamente la tecla 

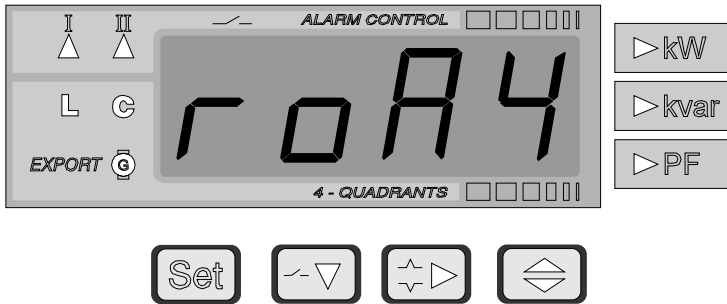
Mediante ambas teclas componer el valor de 4 dígitos deseado

### NOTAS:




Ante la imposibilidad de modificar los parámetros ir al último nemónico (28CE), y comprobar que esta programado como (YES), si no es así modificarlo.

Para validar las modificaciones en la configuración es necesario pulsar la tecla 


El microprocesador esperará durante un tiempo a que realice esta acción, de lo contrario retornará a la lectura sin almacenar la modificación en memoria.




## Avisos ópticos en el Royal A4

-  Indica que se esta generando potencia
-  Indica que el circuito medido se comporta de forma inductiva
-  Indica que el circuito medido se comporta de forma capacitiva

## Visualización de medidas

 Su función es la de cambiar la lectura del display en función de la magnitud o canal seleccionado a leer. Pulsando una vez pasamos a la 2<sup>a</sup> ventana, dos veces a la 3<sup>a</sup> y tres veces a lectura automática de todas. Si ahora pulsamos de nuevo detenemos la lectura en la ventana activa.

## Programación

 Pulsando esta tecla entraremos en los menús de programación, ver cap 3. pág 7.

NOTA: Durante el tiempo en que estemos dentro de los menus de programación, el instrumento no realiza medidas, por lo que, no actualiza los valores de pico - valle y no controla las alarmas.



## Alarmas



Esta tecla permite la visualización de las alarmas programadas.

Pulsando 1 vez visualiza la consigna de la alarma 1, así como la variable que corresponde a esta consigna.

Pulsando ahora al tecla **Set** visualiza la consigna de la alarma 2.

En ambos casos para modificar el valor de la consigna, pulsar  y a continuación  para introducir el valor.

Para salir de esta función pulsar **Set** de nuevo.



## Enclavamiento (Latch)

Si la alarma estaba enclavada, "Latch" y desea desenclavarla proceda a visualizar la consigna correspondiente y pulsar la tecla .

## Pico y Valle

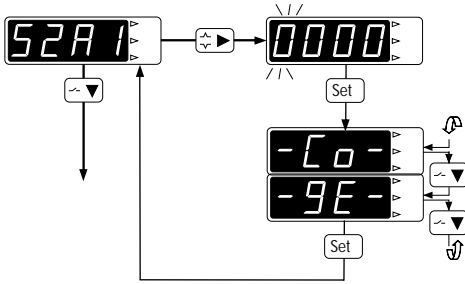


Entra en la función de visualizar el valor de pico/valle del display que tenga visualizado en ese momento. El primer valor que se visualiza es el de pico indicado mediante una intermitencia rápida del led. La segunda pulsación indica el valor de valle, coincidiendo con una intermitencia lenta del led.

Si desea borrar el valor de pico o valle, en el momento de su visualización pulsar . Para salir de la función pulsar de nuevo .

**NOTA:** La modificación de las consignas de alarma está supeditada a que este activada la modificación (enable). Si no es así ver cap 3, pags. 9-11.

Funcionamiento de las alarmas



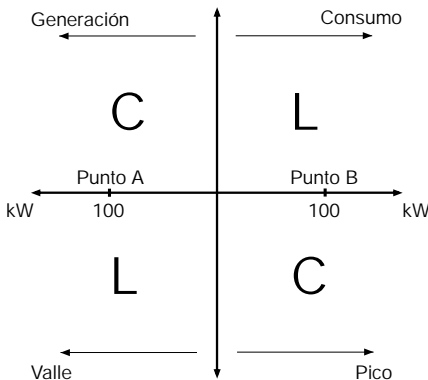
Si al seleccionar la magnitud a visualizar (vea págs. 11-12) ha seleccionado Visualización de la potencia activa, en el momento que configure las alarmas de cualquiera de los dos canales, al especificar el valor de consigna de alarma le aparecerán dos nuevos nemóticos (**Co** y **gE**).

- Si selecciona **Co**, especifica que la alarma se active o desactive cuando se consuma potencia activa.
- Si selecciona **gE**, especifica que la alarma se active o desactive cuando se genere potencia activa

Medida de Pico y Valle

- En la lectura de Potencia activa, el valor de pico nos muestra el máximo valor de la potencia activa **consumida**
- En la lectura de Potencia activa, el valor de valle nos muestra el máximo valor de la potencia activa **generada**

Comentario gráfico



Si se ha seleccionado disparo de máxima a la potencia activa consumida, y por ejemplo se ha consignado a 100kW, tendremos activación del relé al superar el punto B.

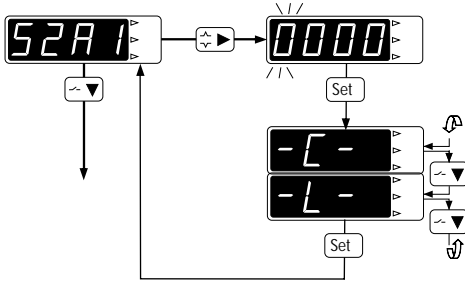
Si se ha seleccionado disparo de máxima a la potencia activa generada, y por ejemplo se ha consignado a 100kW, tendremos activación del relé al superar el punto A.

El valor de pico, será el máximo valor absoluto del eje positivo de abcisas, leído por el instrumento.

Asimismo el valor de valle, será el máximo valor absoluto del eje negativo de abcisas, leído por el instrumento.

El Royal A4, le informará además en todo momento del comportamiento de su sistema de potencia según sea inductivo (L) o capacitivo (C). Ver pág 19 (Avisos ópticos)

## Funcionamiento de las alarmas



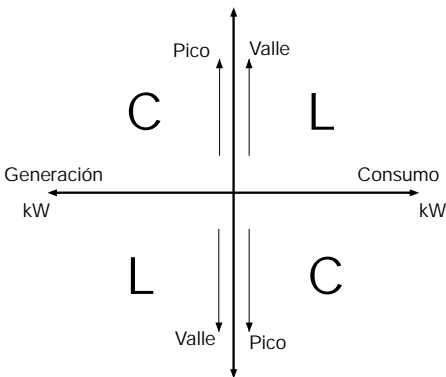
Si al seleccionar la magnitud a visualizar (vea págs. 11-12) ha seleccionado Visualización de la potencia Reactiva, en el momento que configure las alarmas de cualquiera de los dos canales, al especificar el valor de consigna de alarma le aparecerán dos nuevos nemóticos (**C** y **L**).

- Si selecciona **C**, especifica que la alarma se active o desactive cuando la potencia reactiva sea capacitiva.
- Si selecciona **L**, especifica que la alarma se active o desactive cuando la potencia reactiva sea inductiva.

## Medida de Pico y Valle

- En la lectura de Potencia reactiva, el valor de pico nos muestra el máximo valor de la potencia reactiva **capacitiva**.
- En la lectura de Potencia reactiva, el valor de valle nos muestra el máximo valor de la potencia reactiva **inductiva**.

### Comentario gráfico



Eje X: Eje de potencia activa  
Eje Y: Eje de potencia reactiva

Si se ha seleccionado disparo de máxima a la potencia reactiva capacitiva, tendremos activación del relé al superar el valor numérico consignado, y estar en el segundo o cuarto cuadrante.

Si se ha seleccionado disparo de máxima a la potencia reactiva inductiva, tendremos activación del relé al superar el valor numérico consignado, y estar en el primer o tercer cuadrante.

El Royal A4, le informará además en todo momento del comportamiento de su sistema de potencia según se consuma o genere potencia. Ver pág 19 (Avisos ópticos)

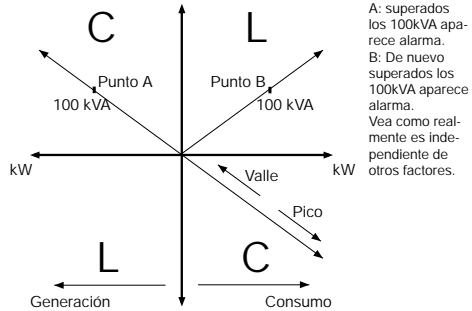


# Particularidades de la Potencia Aparente y Factor de Potencia

## Medida de Potencia aparente

Veamos como se comportan las alarmas y la medida de pico y valle en la medida de la potencia aparente:

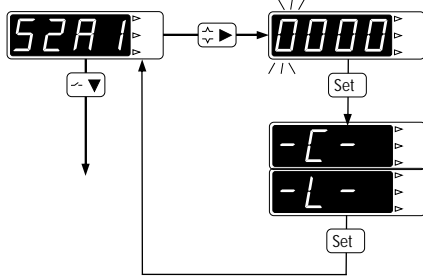
**Alarmas;** La alarma se activa o desactiva cuando se supera el valor de potencia aparente consignado, independientemente del cuadrante en que trabajemos. Vease en el gráfico inferior el ejemplo de disparo y su representación vectorial.



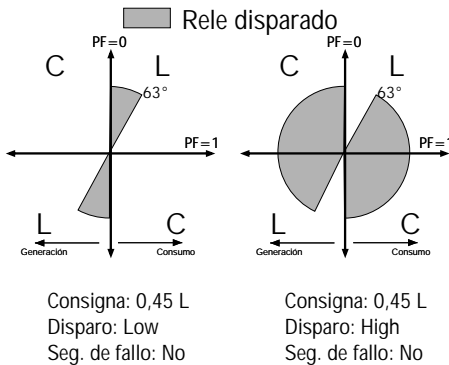
A: superados los 100kVA aparece alarma.  
B: De nuevo superados los 100kVA aparece alarma.  
Vea como realmente es independiente de otros factores.

**Pico y Valle;** El valor de pico nos muestra el máximo valor de la potencia aparente leída. El valor de valle por su parte, nos muestra el mínimo valor de la potencia aparente leída.

## Medida de Factor de Potencia (PF)

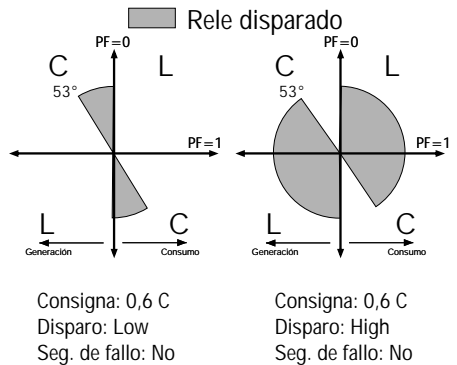


Si al seleccionar la magnitud a visualizar (vea págs. 11-12) ha seleccionado Visualización del factor de potencia, en el momento que configure las alarmas de cualquiera de los dos canales, al especificar el valor de consigna de alarma le aparecerán dos nuevos nemóticos (C y L).



Condiciones de la alarma

- En la lectura del factor de potencia, el **valor de pico** nos muestra el peor PF capacitivo (el menor valor)
- En la lectura del factor de potencia, el **valor de valle** nos muestra el peor PF inductivo (el menor valor)



Condiciones de la alarma

$$\text{Medida de Factor de Potencia (PF)} = \frac{\text{Potencia Activa}}{\text{Potencia Aparente}}$$

## Medida de demanda acumulada.

Si observa en la página 13, los nemónicos de configuración del maxímetro, dispone de la posibilidad de acumulación de demanda en función de la corriente (**Curr**), o de la potencia activa (**AcPo**). Veamos como se comportan las alarmas y la medida de pico y valle en cada una de las selecciones:

**Alarmas; Acumulación a la corriente:** la alarma se activa o desactiva cuando se supera por acumulación el valor de corriente consignado.

**Acumulación a la pot. activa:** la alarma se activa o desactiva cuando se supera por acumulación el valor de potencia consignado.

Nota: Al programar el disparo a la pot. activa acumulada se nos presentarán los nemónicos Co, y gE. (Ver pág. 21).

**Pico y Valle; Acumulación a la corriente:** el **valor de pico** muestra el mayor valor de corriente acumulada durante un periodo de integración, y el **valor de valle** muestra el menor valor de corriente acumulada durante un periodo de integración.

**Acumulación a la pot. activa:** el **valor de pico** muestra el mayor valor de potencia activa consumida acumulada en un periodo de integración, y el **valor de valle** muestra el mayor valor de potencia activa generada en un periodo de integración.

## Medida del factor de distorsión

Si observa en la página 13, los nemónicos de configuración del factor de distorsión (D), dispone de la posibilidad leer el mismo en función de la tensión (**Volt**) o de la corriente (**Curr**). Veamos como se comportan las alarmas y la medida de pico y valle en cada una de las selecciones:

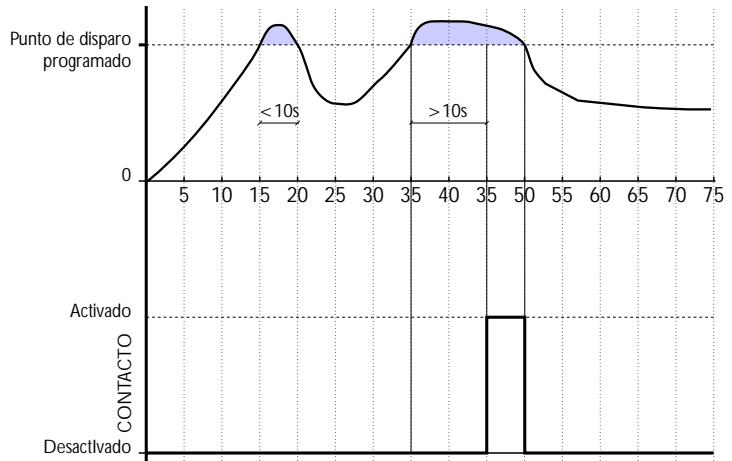
**Alarmas; En función de la tensión:** la alarma se activa o desactiva cuando la tensión supera, el valor de distorsión consignado.

**En función de la corriente:** la alarma se activa o desactiva cuando la corriente supera, el valor de distorsión consignado.

**Pico y Valle; En función de la tensión:** El valor de Pico nos muestra la máxima distorsión de la tensión, y el valor de valle la mínima distorsión de la misma.

**En función de la corriente:** El valor de Pico nos muestra la máxima distorsión de la corriente, y el valor de valle la mínima distorsión de la misma.

¿Retardo de qué?, en este caso será retardo entre la superación del valor de consigna programado y el disparo real del contacto. Veámos un ejemplo gráfico que nos ayudará a clarificar el término:



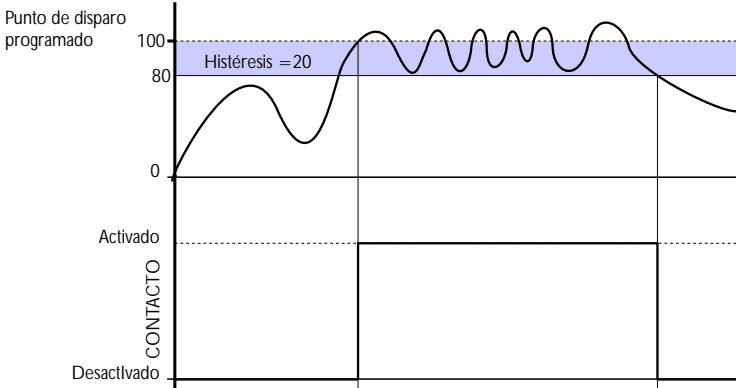
Observando el gráfico, podemos ver cómo la señal medida supera a los 15 segundos el valor de consigna (punto de disparo), momento en el cual debería de dispararse la alarma. Sin embargo, al tener programado un retardo de 10s, y estar durante tan solo 5 segundos superando el nivel, el relé permanece desactivado.

Al llegar a los 35s, la permanencia de la señal por encima del valor consignado, es de 15s. Al haber programado un retardo en el disparo de 10s, transcurridos estos tendremos la activación del relé. Su duración en este caso será de 5s, ya que pasados estos la señal desciende del punto de consigna.

Un uso muy frecuente es el control de la corriente de un motor. Este en su arranque produce un pico de una determinada duración que supera el consumo normal. Este pico activaría el disparo de alarma e impediría el arranque del motor. Dando un retardo un poco mayor que el tiempo de arranque del motor tenemos resuelto el problema.

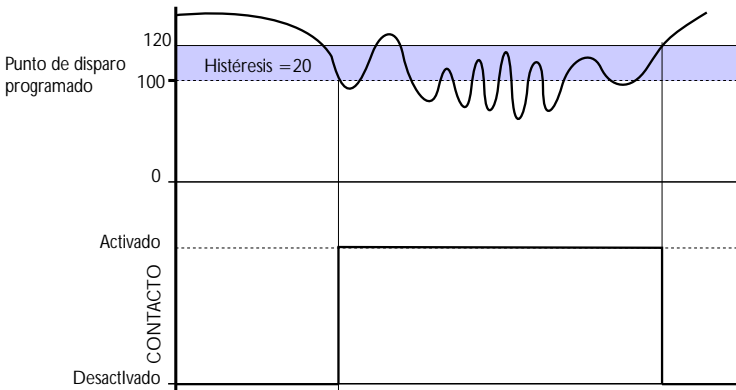
**Podríamos definir como Histéresis, una zona de señal acotable, mediante la cual se establece un punto de activación de alarma y otro de desactivación diferenciables.**

**Su valor numérico se opera de distinta forma según máx o mín:**



### COMPARACIÓN A LA MÁXIMA

Observar como el contacto del relé no se activa hasta que la señal de entrada supera el valor predeterminado. En cambio, la desactivación no se produce hasta bajar de otro nivel de señal, que es la resta del programado y la histéresis seleccionada (en este caso  $100-20=80$ )



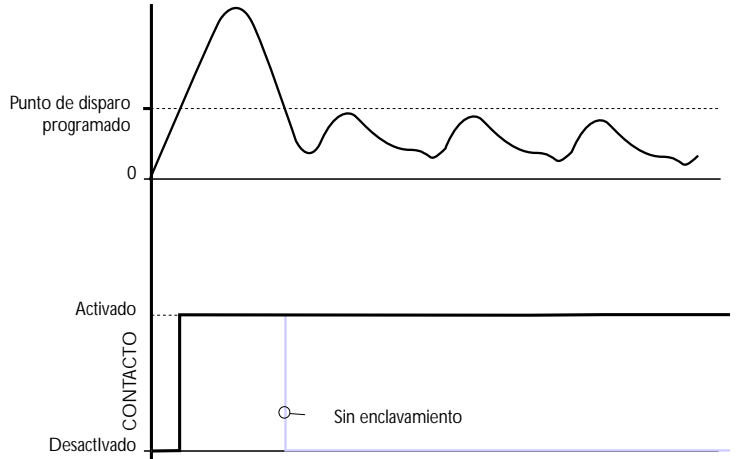
### COMPARACIÓN A LA MÍNIMA

Observar como el contacto del relé no se activa hasta que la señal de entrada bajar del valor predeterminado. En cambio, la activación no se produce hasta que superar otro nivel de señal, que es la suma del programado y la histéresis seleccionada (en este caso  $100+20=120$ )

¿Qué es y que uso tiene el enclavamiento, **LATCH**?

**Aplicado a términos electrónicos es la fijación en un momento deseado de un valor o estado lógico.**

**Aplicado a nuestro instrumento, tiene la siguiente función:**



Vemos en el gráfico, como un rápido incremento de señal rebasa en gran manera el punto de activación del disparo de alarma.

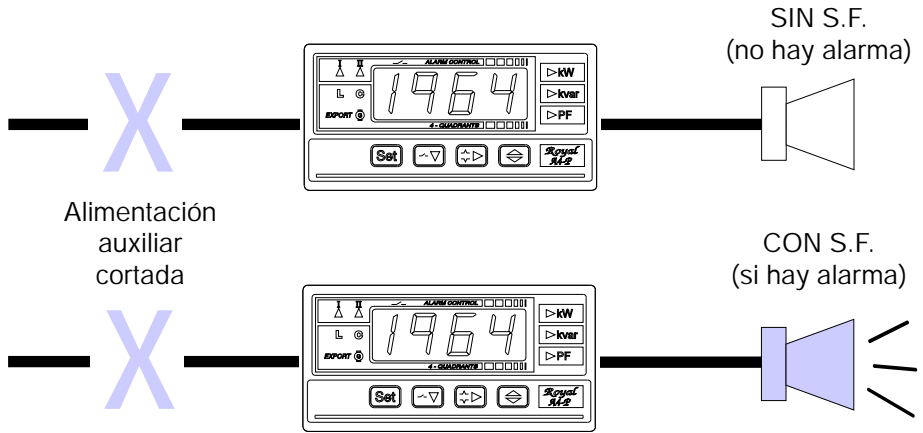
Pasado un tiempo relativamente pequeño, el nivel de señal desciende del punto de activación y se mantiene por debajo realizando extrañas variaciones.

Si tenemos desactivada la función "latch" la señal lógica de disparo será la de dos estados (conexión y desconexión).

Si en cambio, la función ha sido activada la alarma una vez activada, permanece así requiriendo su desconexión manual y advirtiéndolo del peligro de la maniobra.

La gran utilidad aparece, al trabajar en instalaciones conflictivas. El pico de señal puede ser de un valor tan alto que provoque avería en otros aparatos conectados. Ante la inexistencia de la función de enclavamiento, la continuación de trabajo sin revisión de estos aparatos, les puede causar graves y costosas averías.

**En términos de control, la seguridad de fallo es el estudio de medidas de seguridad ante situaciones extremas. En nuestro caso se simplifica a el mantenimineto de alarma incluso ante corte en el suministro eléctrico.**



La ilustración muestra los dos sistemas de operación, en el normal el estado de reposo del relé es desactivado, por lo que para activarlo debemos de suministrarle una excitación.

En el sistema con seguridad de fallo en cambio, el estado de reposo es activado, y para desactivarlo debemos de suministrarle una señal.

Normalmente las alarmas se dán por activación de un relé, es decir, para dar alarma excitamos el relé. Este sistema tiene sus ventajas pero también sus inconvenientes, y es que si el equipo de control (Royal) pierde su alimentación auxiliar, pierde también la posibilidad de dar alarma ya que no disponemos de tensión para excitar el relé.

Para los casos en que ante un corte de alimentación queramos alarma, debemos de operar con seguridad de fallo activada. En este modo los relés funcionan al inverso a lo enunciado. Ahora cuando no hay alarma los relés están excitados y en caso de alarma están en reposo (sin tensión).

¿Qué es y que función tiene el factor de distorsión "d"?

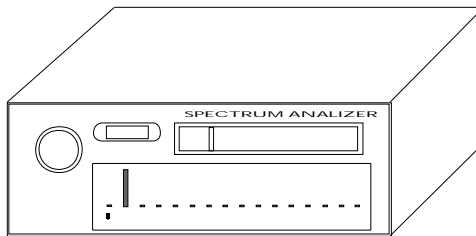
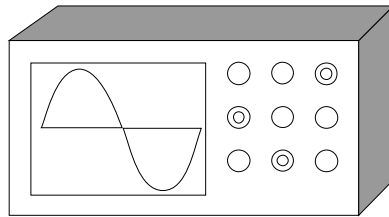
**El factor de distorsión "d", nos da una idea de la distorsión que presenta una señal medida.**

**Una señal alterna está compuesta de una onda fundamental y de armónicos.**

**Si la señal no está distorsionada y miramos sus componentes con un analizador de espectros veremos unicamente el valor de frecuencia correspondiente a la onda fundamental (50 o 60Hz).**

En la figura inferior ilustramos la señal que presentaría un osciloscopio y el correspondiente espectro de frecuencias que mostraría un analizador de frecuencias de una señal sin distorsión.

Observe claramente como la señal presentada en el osciloscopio es una señal senoidal pura sin distorsiones, lo que hace que el analizador muestre solamente espectro en la frecuencia fundamental

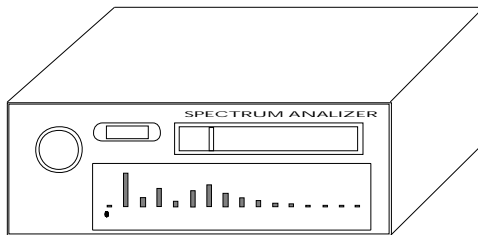
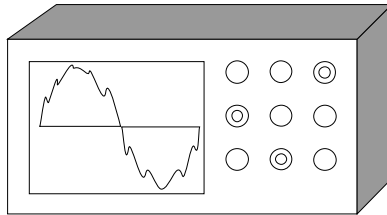


Pero, ¿qué ocurre cuando la señal está distorsionada por otras componentes distintas de la fundamental?; veamos...

## ¿Qué es y que función tiene el factor de distorsión "d"?

En la figura inferior ilustramos la señal que presentaría un osciloscopio y el correspondiente espectro de frecuencias que mostraría un analizador de frecuencias de una señal distorsionada.

Ahora en la señal presentada en el osciloscopio se nos muestra una onda con forma senoidal (componente fundamental) pero que a su vez presenta irregularidades o modulaciones de otras componentes (armónicos) la que provoca en la lectura del analizador espectros de distintas frecuencias. En esta ocasión está analizando una señal distorsionada



Pero, ¿qué puede provocar la aparición de una onda distorsionada?, y ¿qué efectos puede provocar esta en nuestros equipos de medida u otros dispositivos electrónicos?; veamos...



## ¿Qué es y que función tiene el factor de distorsión "d"?

Veamos a continuación que efectos acarrea tener ondas distorsionadas:

Las pérdidas en los cables atravesados por las corrientes armónicas son superiores, por lo que se produce un aumento de la temperatura.

Entre las causas de pérdidas suplementarias se pueden citar:

- El aumento de la resistencia aparente del alma del cable con la frecuencia, fenómeno debido al efecto corona.
- El aumento de las pérdidas dieléctricas en el aislante con la frecuencia.
- Los fenómenos de proximidad, pantallas metálicas puestas a tierra por ambos lados.

Asimismo pueden aparecer problemas en equipos electrónicos por sobrecalentamientos y mal funcionamiento debido a los componentes armónicos.

Visto lo anterior se deduce fácilmente la importancia de controlar la calidad de las tensiones que tenemos presentes y poder medir el valor de distorsión tanto en tensión como en corriente.

Para ello el instrumento Royal-A4, puede darnos el llamado "Factor de distorsión "d", que expresa un valor resultante como computo global de los valores armónicos presentes respecto de la onda fundamental, el cual se calcula por la fórmula expresada en la norma IEC 1000-4-7 bajo estas líneas transcrita:

$$d = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{40} U_n^2}}{U_1}$$

En el cálculo del Royal, la única diferencia con la fórmula descrita por la norma es que se mide hasta el 15avo armónico (considerando que queda suficientemente definido el factor de distorsión, ya que muy excepcionalmente aparecerán armónicos influyentes superiores) y expresamos el valor resultante en tanto por ciento.

## ¿Qué es y que función tiene el factor de distorsión "d"?

En tensión, se suelen tener bajos valores de distorsión. Si no es así es muy importante advertirlo, ya que puede afectar a todos los equipos conectados a la misma.

Sin embargo, en la corriente el valor de distorsión es bastante elevado por efecto de algunos tipos de equipos conectados en la red, variadores de frecuencia, balastos electrónicos, rectificadores, soldadores por arco, etc...

El significado del factor "d" en corriente depende del valor de la intensidad sobre la que tenemos la distorsión frente al valor total de nuestra instalación; es decir, el que en una línea que alimenta un equipo tengamos un factor=60%, será importante en relación al valor de corriente de esta frente al total, o, lo que sería equivalente, como repercute en la tensión. De ello se deduce que realmente el valor a controlar es de tensión ya que estará presente en toda la instalación.

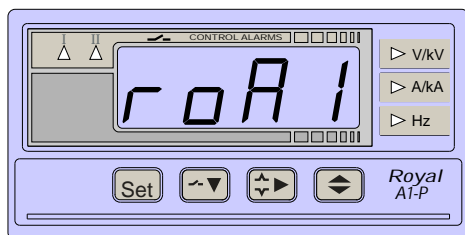
A título indicativo, sirvase de basar sus cálculos en la siguiente relación:

Factor de distorsión "d" en tensión:

- de 0 a 2%: Bueno. Se considera el valor habitual en una instalación sin requerimientos especiales.
- de 2 a 5%: Regular. Pueden aparecer problemas en ciertos equipos electrónicos.
- > del 5%: Malo. Se deben de tomar medidas si en esta línea existen equipos susceptibles a estas distorsiones.

En el último caso sería conveniente realizar un estudio más profundo para detectar el valor concreto de cada armónico.

### Royal A1



Medida de tensión, intensidad y frecuencia

Medidas en verdadero valor eficaz por muestreo y aproximaciones sucesivas

Memorización de pico y valle en todas las medidas

Configurable cualquier transformador de intensidad.../5A

Configurable cualquier transformador de tensión.../110V

2 relés de alarma con las siguientes opciones:

Disparo de alarma por una determinada medida o por cualquiera de las tres.

Disparo por máxima o mínima

Retardo de disparo programable entre 1 y 9999s.

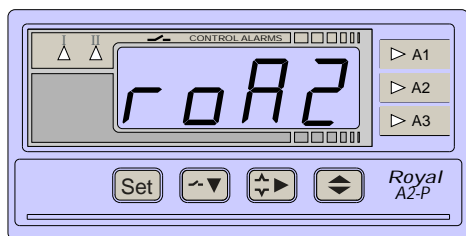
Histeresis seleccionable de 1 a 9999 puntos.

Disparos con posibilidad de latch.

Posibilidad de funcionamiento con seguridad de fallo.

Todos los parámetros configurables pueden ser protegidos contra modificación accidental.

### Royal A2



Medida de tres intensidades

Medidas en verdadero valor eficaz por muestreo y aproximaciones sucesivas

Memorización de pico y valle en todas las medidas

Configurable cualquier transformador de intensidad.../5A

2 relés de alarma con las siguientes opciones:

Disparo de alarma por una determinada medida o por cualquiera de las tres.

Disparo por máxima o mínima

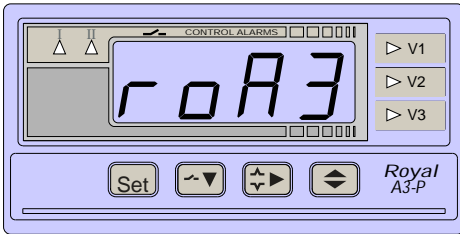
Retardo de disparo programable entre 1 y 9999s.

Histeresis seleccionable de 1 a 9999 puntos.

Disparos con posibilidad de latch.

Posibilidad de funcionamiento con seguridad de fallo.

Todos los parámetros configurables pueden ser protegidos contra modificación accidental.



Medida de tres tensiones

Medidas en verdadero valor eficaz por muestreo y aproximaciones sucesivas

Memorización de pico y valle en todas las medidas

Visualización de tensiones fase-fase o fase-neutro

Configurable cualquier transformador de tensión .../110V

2 relés de alarma con las siguientes opciones:

Disparo de alarma por una determinada medida o por cualquiera de las tres.

Disparo por máxima o mínima

Retardo de disparo programable entre 1 y 9999s.

Histeresis seleccionable de 1 a 9999 puntos.

Disparos con posibilidad de latch.

Posibilidad de funcionamiento con seguridad de fallo.

Todos los parámetros configurables pueden ser protegidos contra modificación accidental.

Disponibles también todos estos modelos para montaje carril DIN

