

Serie

HD45

HD46

ESPAÑOL

El nivel de calidad de nuestros instrumentos es el resultado de una continua evolución del producto. Esto puede crear una diferencia entre lo que está escrito en este manual y el instrumento que Ustedes han comprado. Sin duda, no podemos excluir completamente errores en el manual y lo sentimos por esto.

Los datos, las figuras y las descripciones contenidos en este manual no pueden tener una valencia jurídica. Nos reservamos el derecho de cambiar y corregir este manual sin previa comunicación.

1. INTRODUCCIÓN

Los instrumentos de la serie **HD45** y **HD46** son transmisores, indicadores y reguladores que pueden medir y comprobar, según el modelo, los siguiente parámetros ambientales:

- Humedad relativa (HR)
- Temperatura ambiental (T)
- Dióxido de carbono (CO₂)
- Temperatura del punto de rocío (Td, medición calculada)

Son instrumentos que se utilizan para controlar la calidad del aire en interiores.

Se utilizan sobre todo para examinar la calidad del aire en todos los edificio donde hay muchedumbre (escuelas, hospitales, auditorios, lugares donde se trabaja, comedores. etc.). Este análisis permite ajustar las instalaciones de aire acondicionado (temperatura y humedad) y ventilación (recambios de aire/hora) de manera que se consiga un doble objetivo: Obtener una buena calidad del aire según las normas ASHRAE y IMC en vigor y un ahorro energético.

La medición de HR (Humedad Relativa) se consigue con un sensor capacitivo compensado en temperatura que garantiza medidas precisas y fiabilidad en el tiempo. En los modelos **HD46**, los sensores de humedad relativa y temperatura, con sus datos de calibración, son contenidos en un modulo que se puede facilmente y rapidamente remplazar. La temperatura T se mide con un sensor NTC de alta precisión.

La medición de CO₂ (Dióxido de carbono) se consigue con un sensor especial con infrarojos (tecnología **NDIR**: Non-Dispersive Infrared Technology) que, gracias al uso de un doble filtro y a una tecnica de medición especial, garantiza mediciones precisas y estables para mucho tiempo. La presencia de una membrana de protección, a través de la que se difunde el aire a analizar protege el sensor del polvo y de los agentes atmosféricos.

Los instrumentos se calibran en fábrica y no requieren más ajustes por el instalador.

El instrumento se va a instalar en la pared y los sensores están dentro del instrumento.

Son disponibles versiones con **salidas analógicas con tensión 0÷10V o corriente 4÷20mA**, o versiones conectables a la computadora a través de la conexión serial **RS485** con protocolo **MODBUS-RTU** que permite conectar más transmisores en la misma red.

Las versiones con **relé** permiten controlar directamente los parámetros ambientales medidos cuando se superan los límites configurados por el usuario. La activación del control está subrayada por indicadores con LED (sólo en los modelos HD46...R). El funcionamiento de los relés es muy versátil porque tiene la modalidad de activación arriba y abajo el límite y la modalidad con límite individual o doble. Los límites son configurables por el usuario sobre todo el campo de medición.

La opción con visualizador LCD permite ver inmediatamente todas las mediciones detectadas por el instrumento.

Los modelos **HD45 BVR** y **HD45 BAR** tienen la posibilidad de indicar pronto el nivel de calidad del aire, por medio de los indicadores en LED asociados a símbolos gráficos.

Todas las funcionalidades de los instrumentos pueden ser configuradas rápidamente y de manera intuitiva a través de la conexión a la computadora.

Los modelos de la serie **HD46** pueden tener un teclado que permite configurar fácilmente el instrumento también sin una conexión a la computadora. Los modelos con teclado tienen un visualizador con retro-iluminación activable pulsando simplemente una tecla.

En los modelos de la serie **HD45** con relè está disponible un selector hardware que permite la selección rápida del umbral entre una serie de valores prefijos.

Todo los modelos ejecutan el "logging" continuo de las mediciones y los datos pueden ser transferidos a la computadora.

Los instrumentos funcionan con alimentación 24Vac o 15...35Vdc.

1.1 Versión de los instrumentos disponibles

Serie HD45

Modelo	HR	T	CO ₂	Salida analógica	Salida RS485	Salida relé	LCD	Teclas	LED
HD45 17V	√	√		√ (2)					Power
HD45 17A	√	√		√ (2)					Power
HD45 17S	√	√			√				Power
HD45 17R	√	√				√ (1)			Power
HD45 17SR	√	√			√	√ (1)			Power
HD45 17VR	√	√		√ (2)		√ (1)			Power
HD45 17AR	√	√		√ (2)		√ (1)			Power
HD45 17DV	√	√		√ (2)			√		Power
HD45 17DA	√	√		√ (2)			√		Power
HD45 17DS	√	√			√		√		Power
HD45 17DR	√	√				√ (1)	√		Power
HD45 17DSR	√	√			√	√ (1)	√		Power
HD45 17DVR	√	√		√ (2)		√ (1)	√		Power
HD45 17DAR	√	√		√ (2)		√ (1)	√		Power
HD45 7BV		√	√	√ (2)					Power
HD45 7BA		√	√	√ (2)					Power
HD45 7BS		√	√		√				Power
HD45 7BR		√	√			√ (1)			Power
HD45 7BSR		√	√		√	√ (1)			Power
HD45 7BVR		√	√	√ (2)		√ (1)			Power
HD45 7BAR		√	√	√ (2)		√ (1)			Power
HD45 7BDV		√	√	√ (2)			√		Power
HD45 7BDA		√	√	√ (2)			√		Power
HD45 7BDS		√	√		√		√		Power
HD45 7BDR		√	√			√ (1)	√		Power
HD45 7BDSR		√	√		√	√ (1)	√		Power
HD45 7BDVR		√	√	√ (2)		√ (1)	√		Power
HD45 7BDAR		√	√	√ (2)		√ (1)	√		Power
HD45 BV			√	√ (1)					Power
HD45 BA			√	√ (1)					Power
HD45 BS			√		√				Power
HD45 BR			√			√ (1)			Power
HD45 BSR			√		√	√ (1)			Power
HD45 BVR			√	√ (1)		√ (1)			4 LED nivel CO₂
HD45 BAR			√	√ (1)		√ (1)			4 LED nivel CO₂
HD45 BDV			√	√ (1)			√		Power
HD45 BDA			√	√ (1)			√		Power
HD45 BDS			√		√		√		Power
HD45 BDR			√			√ (1)	√		Power
HD45 BDSR			√		√	√ (1)	√		Power
HD45 BDVR			√	√ (1)		√ (1)	√		Power
HD45 BDAR			√	√ (1)		√ (1)	√		Power

Serie HD46

Modelo	HR	T	CO ₂	Salida analógica	Salida RS485	Salida relé	LCD	Teclas	LED
HD46 17V	√	√		√ (2)					Power
HD46 17A	√	√		√ (2)					Power
HD46 17S	√	√			√				Power
HD46 17R	√	√				√ (2)			Power HR,T
HD46 17SR	√	√			√	√ (2)			Power HR,T
HD46 17DV	√	√		√ (2)			√		Power
HD46 17DA	√	√		√ (2)			√		Power
HD46 17DS	√	√			√		√		Power
HD46 17DTR	√	√				√ (2)	√	√	Power HR,T
HD46 17DTSR	√	√			√	√ (2)	√	√	Power HR,T
HD46 17BV	√	√	√	√ (3)					Power
HD46 17BA	√	√	√	√ (3)					Power
HD46 17BS	√	√	√		√				Power
HD46 17BR	√	√	√			√ (3)			Power HR,T,CO ₂
HD46 17BSR	√	√	√		√	√ (3)			Power HR,T,CO ₂
HD46 17BDV	√	√	√	√ (3)			√		Power
HD46 17BDA	√	√	√	√ (3)			√		Power
HD46 17BDS	√	√	√		√		√		Power
HD46 17BDTR	√	√	√			√ (3)	√	√	Power HR,T,CO ₂
HD46 17BDTSR	√	√	√		√	√ (3)	√	√	Power HR,T,CO ₂

En las columnas "Salidas analógicas" y "Salida relé" está indicado entre paréntesis el número de salidas suministradas.

2. DESCRIPCIÓN DEL PANEL FRONTAL

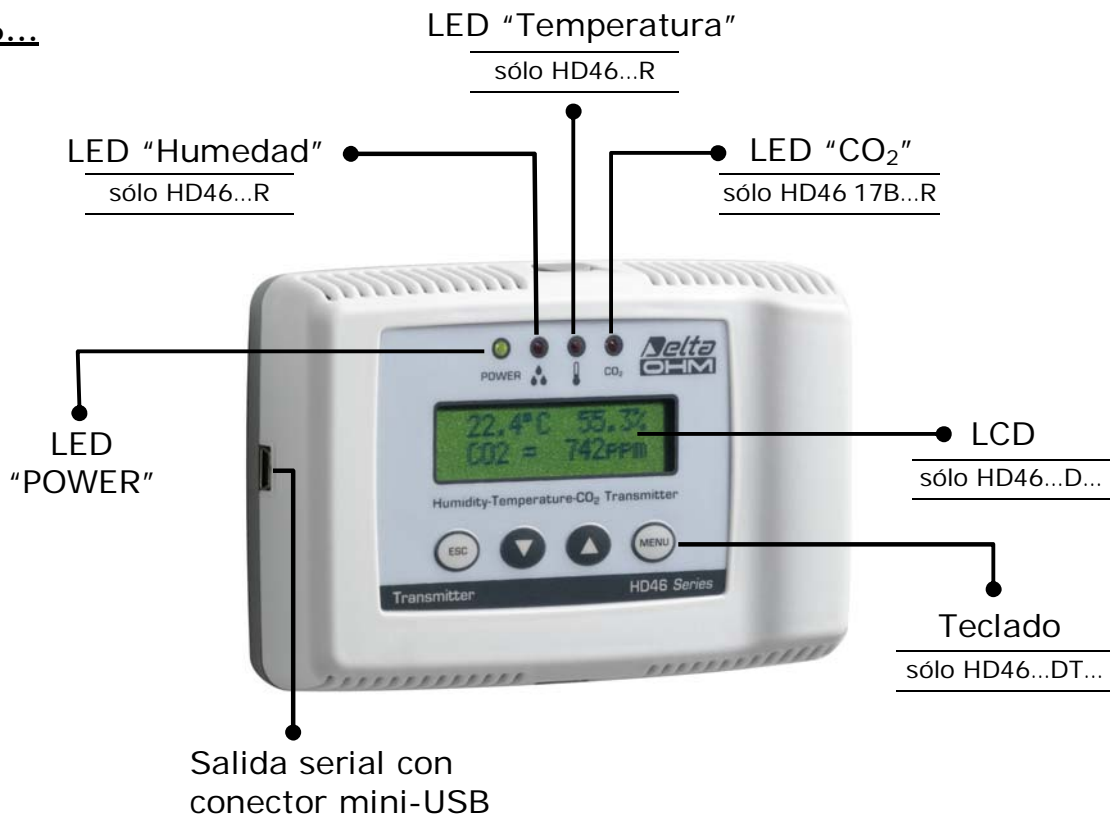
HD45... (excepto HD45 BVR y HD45 BAR)



HD45 BVR y HD45 BVR



HD46...



LED "POWER"

Indica que hay alimentación. En los modelos sin visualizador relampaguea si hay anomalías.

Visualizador LCD

Visualiza en el mismo tiempo el valor de todas los tamaños medidos por el instrumento.

Indicadores de nivel LED

Señalan el límite de calidad del aire. Están sólo en los modelos HD45 BVR y HD45 BVR.

LED "Humedad"



Indica que se ha superado los límites de humedad configurados y la activación del relé humedad. Relampaguea si hay un condición de error en la medición de la humedad.

LED "Temperatura"



Indica que se ha superado los límites de temperatura configurados y la activación del relé temperatura. Relampaguea si hay una condición de error en la medición de la temperatura.

LED "CO₂"



Indica que se ha superado los límites de CO₂ configurados y la activación del relé CO₂. Relampaguea si hay un condición de error en la medición de CO₂.

Teclado

Permite configurar los parámetros de configuración del instrumento y activar la retro-iluminación del visualizador.



MENU

Tecla **MENU**

Entra en el menú de configuración. Confirma el valor configurado.



ESC

Tecla **ESC**

Sale de la modalidad de configuración de los parámetros. Cancela los cambios no aún confirmados.



Tecla **FLECHA ARRIBA**

Desliza el listado de los parámetros. Aumenta el valor del parámetro elegido.



Tecla **FLECHA ABAJO**

Desliza el listado de los parámetros. Disminuye el valor del parámetro elegido.

Salida serial con conector mini-USB:

Está en todos los modelos, permite conectarse a la computadora para configurar el instrumento. La conexión ocurre a través del cable especial **RS45** (no aislado) o **RS45I** (aislado) que tiene conectores mini-USB de la parte del instrumento y un conector USB de la parte de la computadora. Con el cable **RS45**, el instrumento está alimentado directamente por el puerto USB de la computadora (se requiere un puerto USB por lo menos de 500 mA). Con el cable **RS45I**, el instrumento no está alimentado por el puerto USB de la computadora. El cable especial tiene un adaptador USB incorporado.

Cuidado: El instrumento no se debe conectar directamente a la computadora con un cable-adaptador estándar mini-USB/USB. Es necesario el cable **RS45** o **RS45I**.

3. INSTALACIÓN Y CONEXIÓN

La elección del número de transmisores a usar en una instalación típica y su posición dependen de distintos factores como las dimensiones del entorno a controlar, la distribución de los seres dentro del entorno y la presencia de sistemas de movimiento forzado de aire.

El transmisor tiene que ser puesto en una zona representativa de las condiciones ambientales a una altura de aproximadamente 1,5 metros sobre el suelo y por lo menos 1 metro de las esquinas.

No instalar el transmisor cerca de ventanas, puertas exteriores, en lugares sometidos a calor, aire acondicionado o a la respiración directa de los ocupantes.

En todos los modelos, los sensores y la electrónica están contenidos dentro de un robusto contenedor de plástico. Las rejillas que hay en la parte inferior y superior del contenedor permiten al aire ambiental de llegar a los elementos interiores sensibles.

Para instalar el instrumento, abrir el contenedor pulsando las piezas inferior y superior luego sacar para extraer el panel frontal (Fig. 3.A).

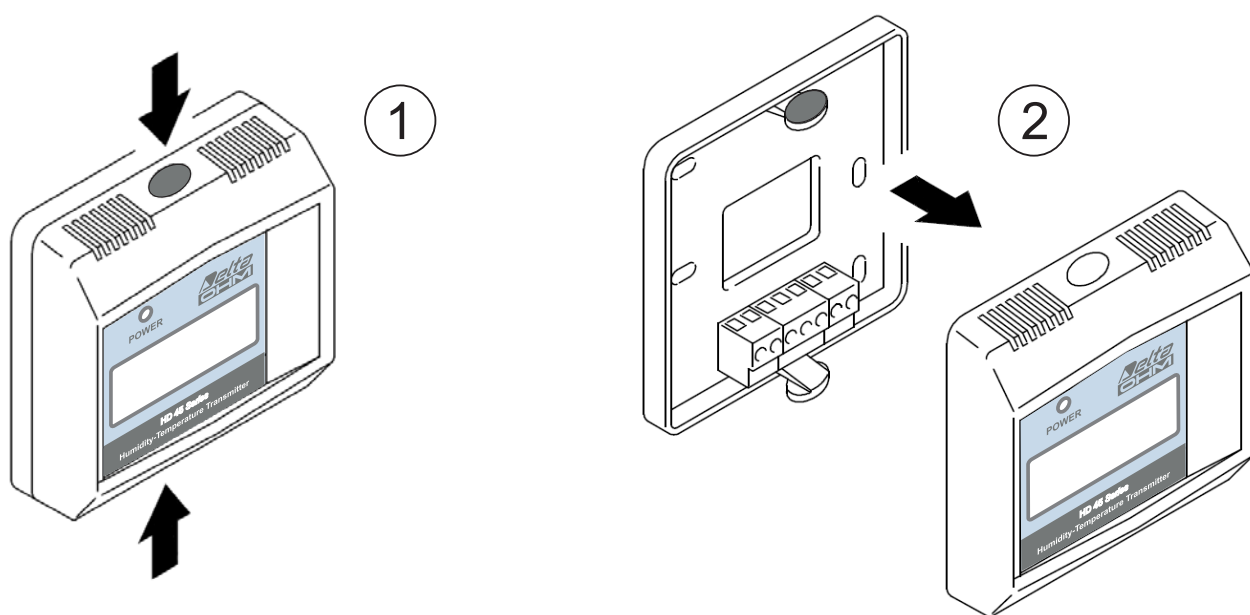


Fig. 3.A: Apertura del instrumento

Abriendo la tapa hay unos agujeros que permiten fijar la base del transmisor directamente a un panel o a una pared. Fijar la base de manera que los conectores se encuentren en la parte interior del instrumento y la ranura coincida con la salida de los cables de conexión (Fig. 3.B).

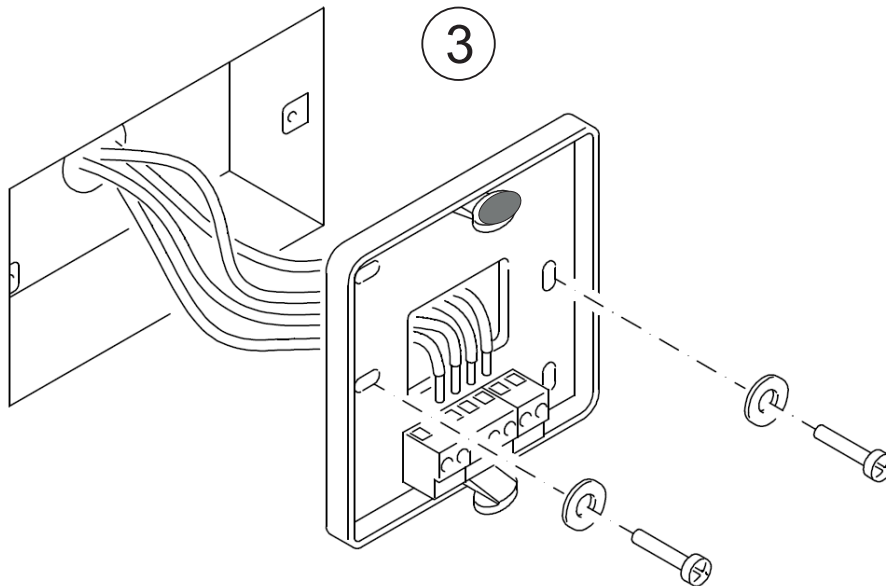


Fig. 3.B: Fijación de la base del instrumento

Después que se ha fijado la base, seguir conectando el transmisor como indicado en los esquemas de conexión indicados en seguida. Para facilitar las operaciones de conexión, el esquema de conexión de cada modelo es incidido en la parte interior de la base del contenedor.

Acabadas las operaciones de conexión, posicionar de nuevo el panel frontal y asegurarse que las piezas superior e inferior estén insertadas correctamente en sus ranuras (Fig. 3.C).

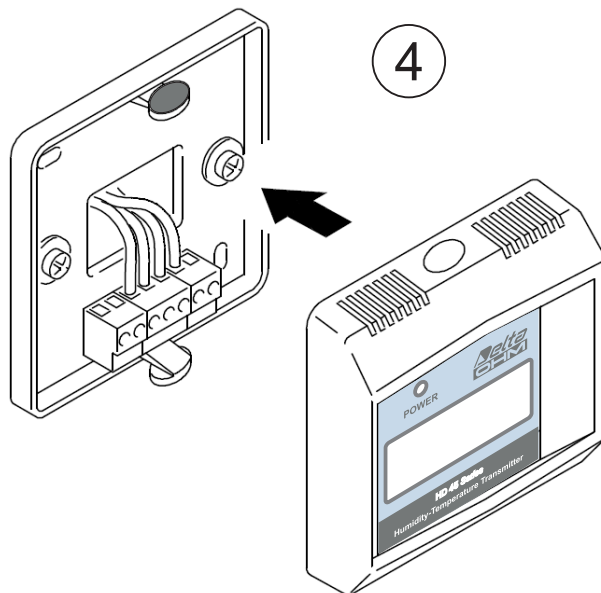
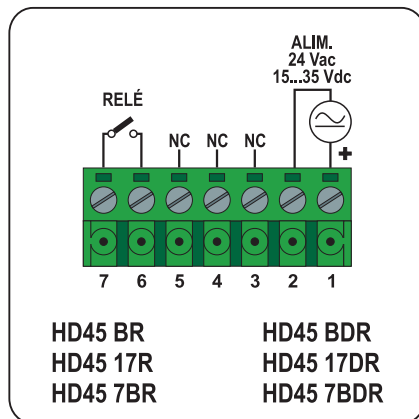
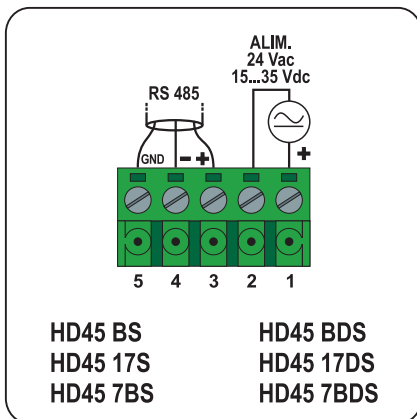
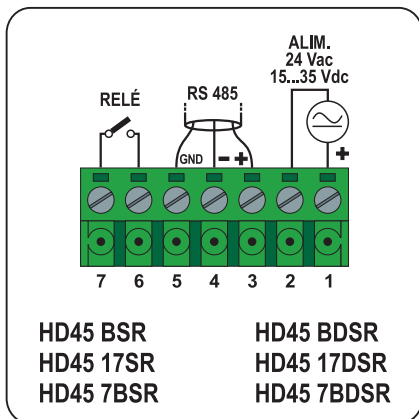
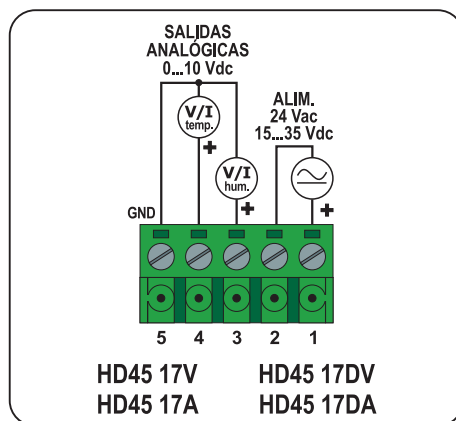
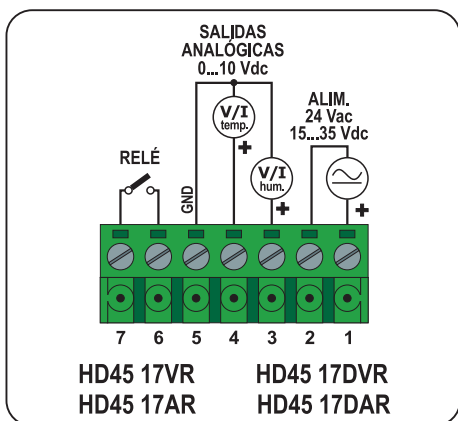
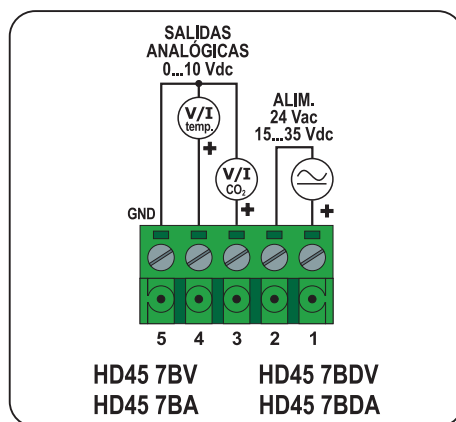
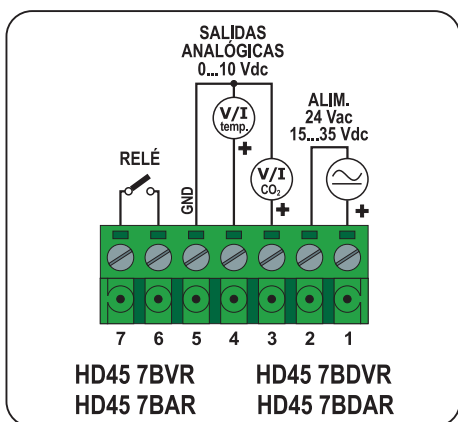
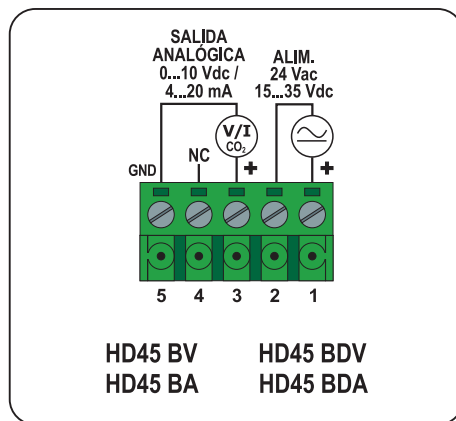
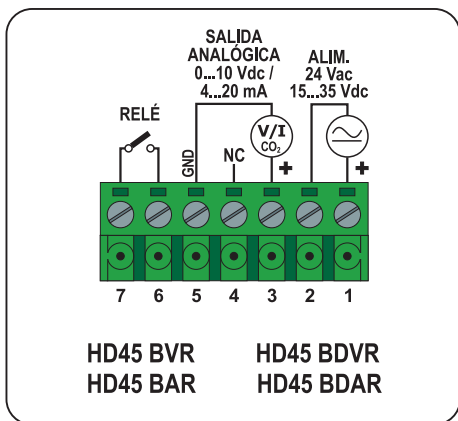
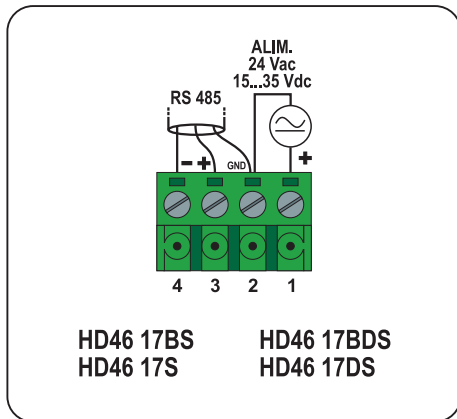
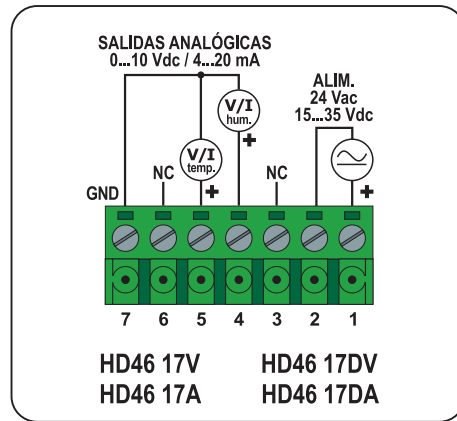
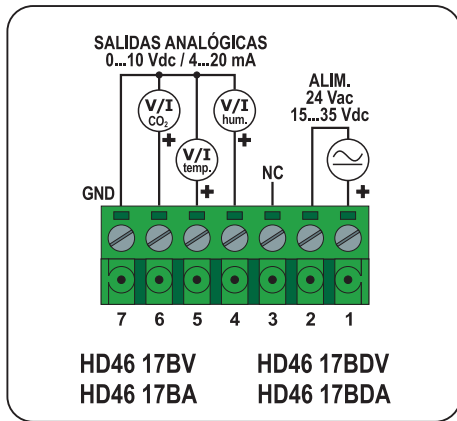
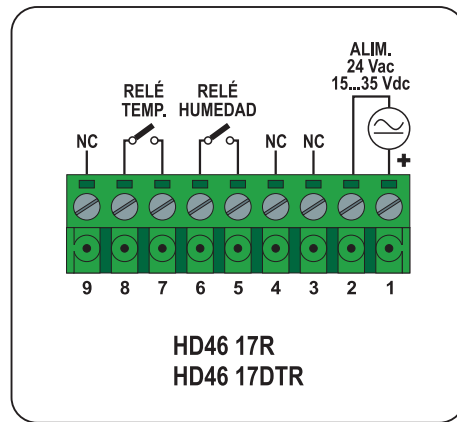
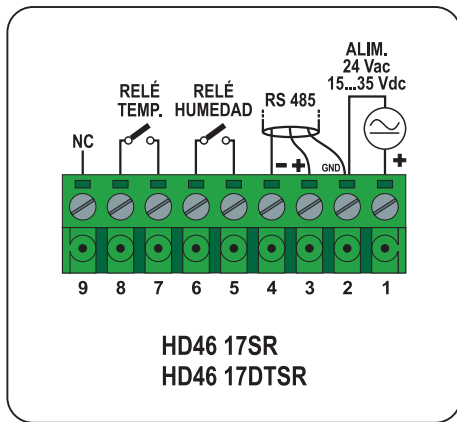
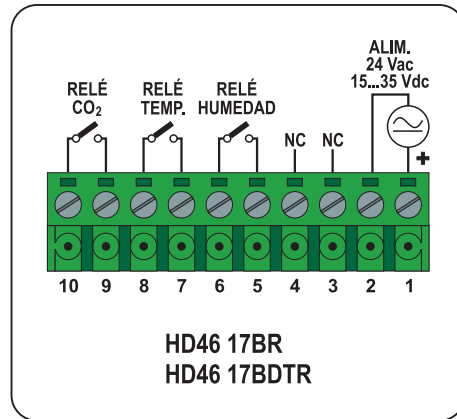
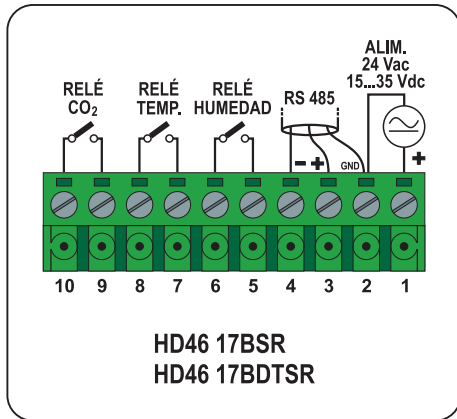


Fig. 3.C: Cierre del instrumento

3.1 Esquemas de conexión HD45...



3.2 Esquemas de conexión HD46...



4. MODALIDAD OPERATIVA

Después haber instalado y conectado el transmisor como indicado en el párrafo **INSTALACIÓN Y CONEXIÓN**, alimentar el instrumento con la correcta tensión de suministro. **Un suministro inadecuado puede causar daños permanentes al instrumento.**

El encendido del diodo luminescente "POWER" indica hay tensión de alimentación.

En los modelos que tienen el visualizador aparece la indicación del modelo del transmisor y la versión del firmware y después de unos segundos de espera se ven las mediciones. Los instrumentos visualizan en el mismo tiempo todas los tamaños medidos.

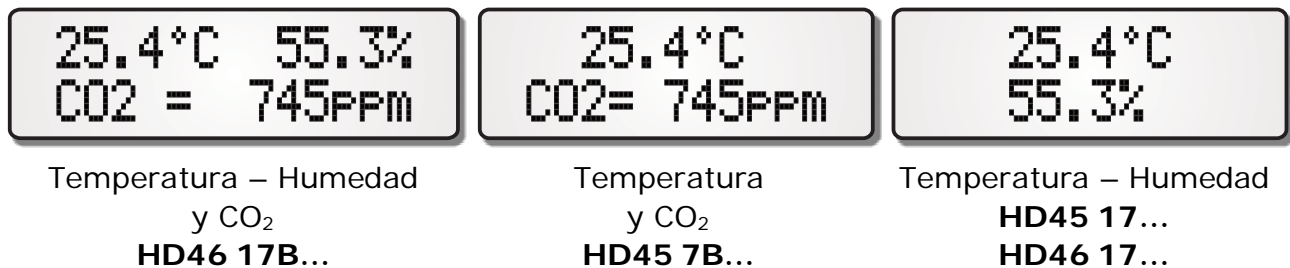


Fig. 4.A: Visualización de las mediciones en los modelos con visualizador

Los modelos son pre-configurados para visualizar la temperatura en °C y la humedad relativa en porcentaje. Se puede configurar los instrumentos para visualizar la temperatura en °F y la humedad como punto de rocío.

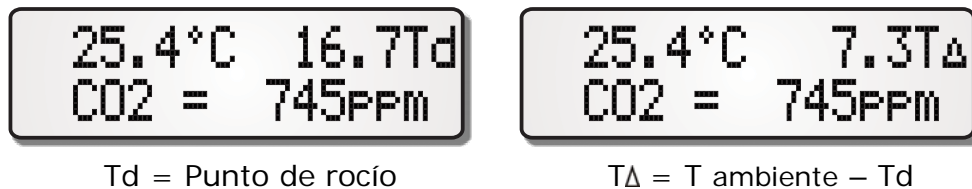


Fig. 4.B: Visualización de la humedad como punto de rocío

El instrumento requiere aproximadamente 15 minutos para conseguir mediciones estables y garantizar la precisión declarada.

En los modelos con teclado, se puede encender la retro-iluminación del visualizador pulsando una tecla cualquiera. La retro-iluminación se apaga después de 30 seg. de inactividad del teclado.

Los instrumentos se les suministran ya pre-configurados así que Usted puede usarlos de inmediato. Se puede realizar configuraciones personalizadas simplemente conectando el instrumento a la computadora o, para los instrumentos que los tienen, a través del teclado frontal. Para los detalles que se refieren a la configuración, véase el párrafo "CONFIGURACIÓN".

4.1 Salidas analógicas

En los modelos **HD45...V...**, **HD45...A...**, **HD46...V** y **HD46...A** hay una salida analógica en tensión o corriente activa para cada medición realizada por el instrumento. El campo de salida es pre-configurado en 0...10V (modelos V) o 4...20mA (modelos A) y la correspondencia de la empresa entre la salida y el campo de medición es la que sigue:

Tab. 4.A: Configuraciones de la empresa de las salidas analógicas

Salida Temperatura	Salida Humedad	Salida CO ₂
0V o 4mA = -20,0 °C	0V o 4mA = 0,0 %	0V o 4mA = 0
10V o 20mA = 80,0 °C	10V o 20mA = 100,0 %	10V o 20mA = 5000 ppm

Cada salida puede ser configurada de manera que la escala de salida corresponda a un determinado intervalo del campo de medición.

Se puede invertir el funcionamiento de la salida para permitir que el valor de salida disminuya cuando aumenta el valor de el tamaño medido y se puede agregar o sustraer un offset al valor mínimo de la salida para conseguir el campo 2...10Vdc o 0...20mA.

Para la modalidad de configuración, véase el párrafo "CONFIGURACIÓN".

En caso de medición fuera del intervalo configurado, la salida analógica está bloqueada en el valor extremo, y se convierte en 11Vdc o 22mA si la medida está muy lejos.

Para un correcto funcionamiento, **respetar las especificaciones de la resistencia de carga que se refieren a las salidas analógicas indicadas en los datos técnicos.**

4.2 Salidas relé

En los modelos **HD45...R** hay sólo una salida relé para cada medición realizada por el instrumento. El contacto de salida, con **un potencial libre**, está pre-configurado para ser cerrado cuando la medición supera el límite.

En los modelos **HD46...R** hay una salida relé para cada medición realizada por el instrumento. El encendido de un relé está señalado por el encendido de su DIODO LUMINESCENTE que está en el panel frontal del instrumento. El contacto de salida, con **un potencial libre**, está pre-configurado para ser cerrado cuando la medición supera el límite para CO₂ y humedad, y cerrado cuando la medición es inferior al límite para la temperatura.

Los límites y las histéresis pueden ser configuradas. Los relé pueden ser trabajar en distintas modalidades, con uno o dos límites. Cada salida relé puede ser configurada para trabajar de manera distinta con respecto a las otras. Se puede también trabajar de manera que el contacto del relé se cierre en caso de error de medición que se refiere al tamaño medido. Por ejemplo, si el sensor se daña o si se mide fuera del campo aceptable. Para la modalidad de configuración de los relés, véase el párrafo "CONFIGURACIÓN".

Los relés usados son de tipo **biestable** y así no hay una posición de resto. **Si falta la alimentación, el contacto del relé tiene su última posición.**

Salida relé en los modelos HD45...R

Nuestra empresa garantiza que el relé está asociado a la temperatura en los modelos **HD45 17...R** y **HD45 7B...R**, y a la medición de CO₂ en los modelos **HD45 B...R**. Hay dos modalidades de empleo del relé:

- *Modalidad simplificada:* El relé trabaja con sólo un límite, elegible entre una serie de valores fijos a través de un conmutador rotatorio.
- *Modalidad completa:* El relé puede trabajar con uno o dos límites configurables como se quiere a través de la computadora.

La elección entre las dos modalidades se realiza por un selector rotatorio que está sobre la ficha del instrumento entre la tablilla de conexiones y el conector mini-USB.

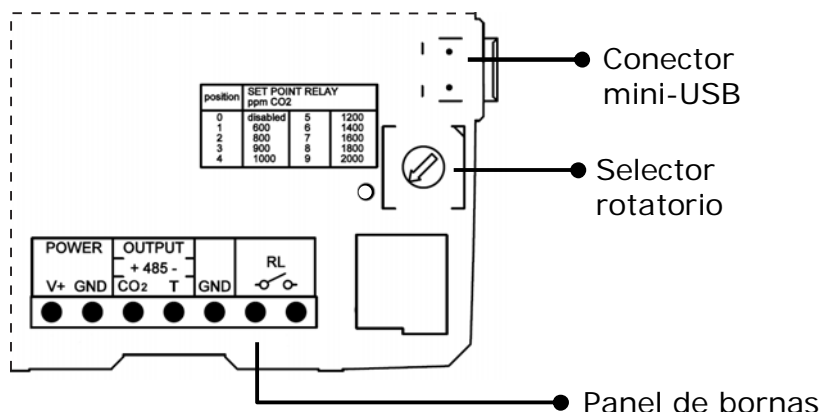


Fig. 4.C: Posición del selector rotatorio

El selector tiene 10 posiciones numeradas de 0 a 9.

Si el selector está en 0 (configuración de nuestra empresa) hay la modalidad completa y el instrumento trabaja con los límites y la histéresis configurados por el software, cuyas configuraciones de la empresa son indicadas en la tabla 4.B.

Tab. 4.B: Configuraciones de la empresa de la salida relé en los modelos HD45

Temperatura (HD45 17...R y HD45 7B...R)	CO ₂ (HD45 B...R)
Límite = 100,0 °C	Límite = 1000 ppm
Histéresis = 5,0 °C	Histéresis = 100 ppm

Si el selector está en una posición distinta de cero, hay la modalidad simplificada: el relé intervine sólo en el límite elegido con el selector rotatorio.

Si el relé está asociado a la medición de CO₂, cada posición corresponde a un valor de límite según la siguiente tabla:

Tab. 4.C: Selector rotatorio del límite de CO₂

POSICIÓN	LÍMITE RELÉ CO ₂ (ppm)
0	Selector rotatorio desactivado
1	600
2	800
3	900
4	1000
5	1200
6	1400
7	1600
8	1800
9	2000

Si el selector está en una posición distinta de cero, la histéresis estará configurada en 100 ppm. La histéresis y la modalidad de intervención se pueden cambiar usando el software (véase el párrafo "CONFIGURACIÓN"). Cuidado: la histéresis y la modalidad de intervención cuando el selector rotatorio está sobre cero son parámetros distintos del histéresis y de la modalidad de intervención cuando el selector está en una posición distinta de cero.

Si el relé está asociado a la temperatura, el selector está pre-configurado como sigue:

Tab. 4.D: Configuraciones de la empresa del selector para la temperatura

POSICIÓN	LÍMITE RELÉ TEMPERATURA (°C)
0	Selector rotatorio desactivado
1	18,0
2	23,0
3	28,0
4	33,0
5	38,0
6	43,0
7	48,0
8	53,0
9	58,0

La histéresis está pre-configurada en 5,0°C y se puede cambiar. Se puede cambiar el valor del límite 1 y el intervalo entre las posiciones siguientes. Para configurar la modalidad, véase el párrafo "CONFIGURACIÓN".

Salida relé en los modelos HD46...R

También en los modelos **HD46...R** hay dos modalidades de empleo de los relés:

- *Modalidad simplificada:* los relé trabajan sólo con un límite, configurable como se quiere. Si el instrumento tiene el teclado, hay una modalidad rápida de configuración de los límites.
- *Modalidad completa:* los relé pueden trabajar con uno o dos límites. La modalidad de configuración rápida está desactivada.

El instrumento está pre-configurado en modalidad completa y tiene los siguientes límites:

Tab. 4.E: Configuraciones de la empresa de la salida relé en los modelos HD46 (modalidad completa)

Temperatura	Humedad	CO ₂
Límite = 20,0°C	Límite = 50,0 %	Límite = 1000 ppm
Histéresis = 5,0°C	Histéresis = 5,0 %	Histéresis = 100 ppm

Si se activa la modalidad simplificada, los límites pre-configurados llegan a ser los siguientes:

Tab. 4.F: Configuraciones de la empresa de la salida relé en los modelos HD46 (modalidad simplificada)

Temperatura	Humedad	CO ₂
Límite = 21,0 °C	Límite = 50,0 %	Límite = 800 ppm
Histéresis = 5,0°C	Histéresis = 5,0 %	Histéresis = 100 ppm

Usted tiene que considerar que los límites y las modalidades de funcionamiento de los relés en modalidad simplificada son parámetros distintos de los límites y de las modalidades de funcionamiento en modalidad completa. Véase el párrafo "CONFIGURACIÓN".

En modalidad simplificada, si el instrumento tiene un visualizador y un teclado, los límites pueden ser fácilmente visualizadas y cambiadas pulsando la tecla **MENU** (por menos de 2 segundos).



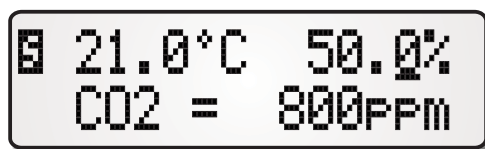
En la pantalla aparecen los valores límite que se refieren a los tamaños medidos por el instrumento. El símbolo **S** arriba a la izquierda indica que la pantalla se refiere a los valores límite. Aparece un cursor que relampaguea en correspondencia de cada límite disponible.

Los límites pueden ser cambiados como sigue:

1. Si necesario, mover el cursor sobre el límite interesado con las teclas "▼" y "▲".



2. Pulsar **MENU**, el cursor va a la modalidad subrayado.



3. Cambiar el valor con las teclas "▼" y "▲".



4. Confirmar con **MENU** (o pulsar **ESC** si se quiere cancelar el cambio).

Cuando se acaba, pulsar **ESC** para volver a la modalidad medición. El instrumento vuelve automáticamente a la modalidad medición si no se pulsan las teclas por 30 segundos.

La modalidad de configuración rápida no está protegida por el código de acceso y los límites pueden ser cambiados sólo dentro de los intervalos pre-establecidos, pre-configurados con los siguientes valores:

Tab. 4.G: Configuraciones de la empresa de los límites en los modelos HD46 (modalidad simplificada)

Temperatura	Humedad	CO ₂
Límite mín. = 15,0 °C	Límite mín. = 20,0 %	Límite mín. = 600 ppm
Límite máx. = 25,0 °C	Límite máx. = 70,0 %	Límite máx. = 2000 ppm

Para la modalidad de los intervalos, de las histéresis y de las modalidades de activación de los relés, véase el párrafo "CONFIGURACIÓN".

En modalidad simplificada, no son disponibles dos niveles de límite.

En los modelos con teclado se puede activar la modalidad simplificada, cambiando el parámetro *P#063* (véase el párrafo "Configuración por teclado").

Nota: cuando arriba a la izquierda sobre el visualizador aparece una "M" (indicación del código de acceso activo), pulsando MENU no aparece la pantalla de los límites, sino Usted puede acceder a la modalidad de configuración completa (véase el párrafo "Configuración por teclado").

Funcionamiento de los relé en "modalidad completa"

Cuando el instrumento está configurado en la modalidad de funcionamiento completa de los relés, por cada relé hay dos límites configurables, llamados **A** y **B**. Se puede elegir si permitir a los relés trabajar con ambos los límites o con sólo uno. Las posibles modalidades operativas de los relés son las siguientes:

1. Relé siempre desactivado

El contacto está siempre abierto.

Modalidad útil durante la fase de mantenimiento del sistema y la configuración del instrumento.

2. Relé siempre activado

El contacto está siempre cerrado.

Modalidad útil durante la fase de mantenimiento del sistema.

3. Relé activo bajo el límite B

El contacto está cerrado si la medición va bajo el valor del límite **B**. El contacto está abierto si la medición supera el límite.

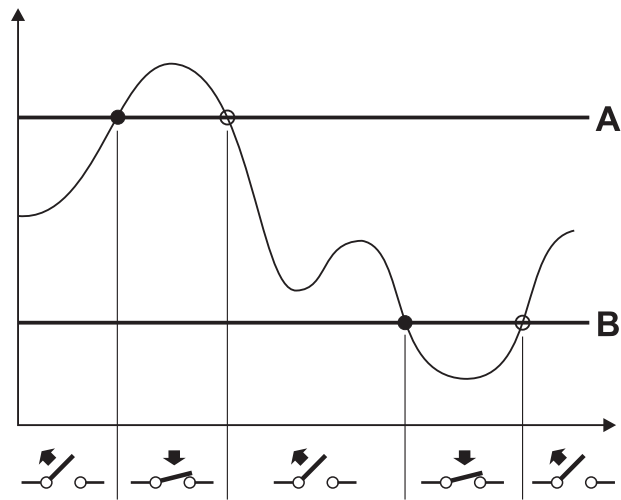
4. Relé activo arriba del límite A

El contacto está cerrado si la medición supera el valor del límite **A**. El contacto está abierto si la medición va bajo el valor del límite.

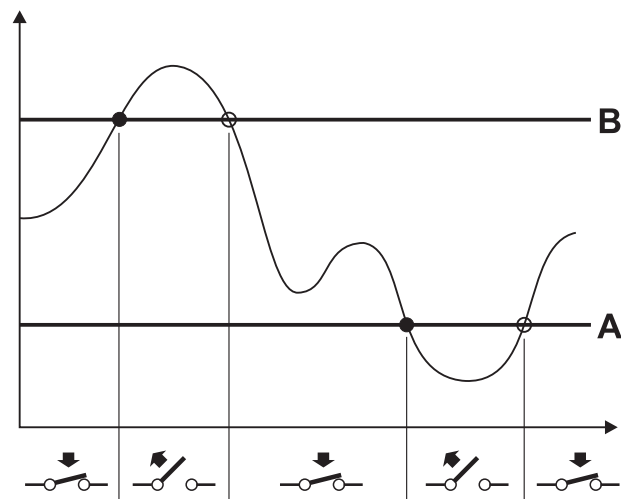
5. Relé activo arriba del límite A y abajo del límite B

El comportamiento es distinto si el límite **A** es menor o mayor que el límite **B**.

Si el límite **A** es mayor que el límite **B**, el contacto está cerrado si la medición supera el valor del límite **A** o va abajo del valor del límite **B**. El contacto está abierto si la medición está comprendida entre los valores de los dos límites.

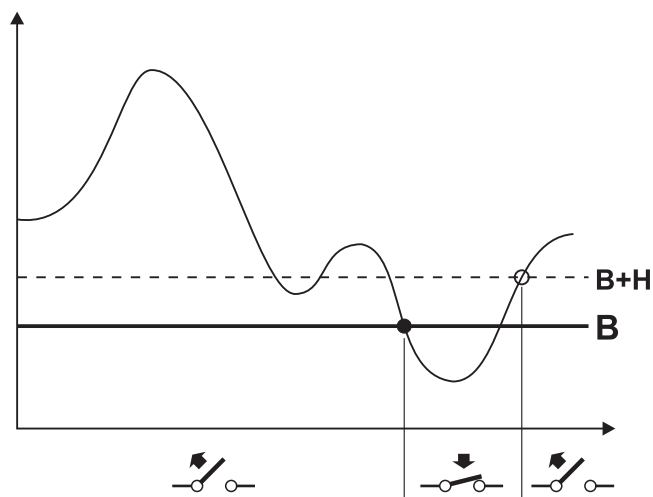


Si el límite **A** es menor que el límite **B**, el contacto está cerrado si la medición supera el valor del límite **B** o va abajo del valor del límite **A**. El contacto está abierto si la medición está comprendida entre los valores de los dos límites.



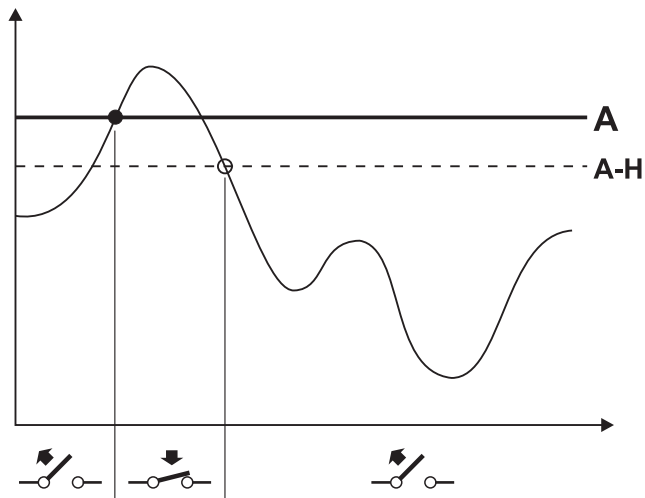
6. Relé activo bajo el límite **B** con histéresis

El contacto se cierra si la medición va bajo el valor del límite **B**. El contacto se abre si la medición supera el límite más el valor de la histéresis (**B+H**).



7. Relé activo arriba del límite A con histéresis

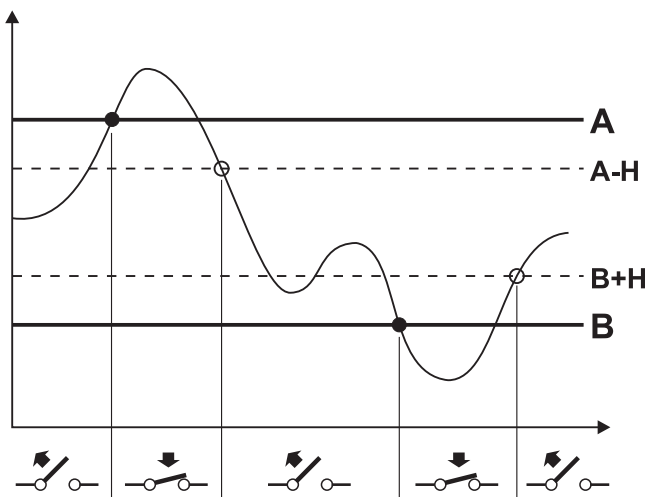
El contacto se cierra si la medición supera el valor del límite **A**. El contacto se abre si la medición va abajo del límite menos el valor de la histéresis (**A-H**).



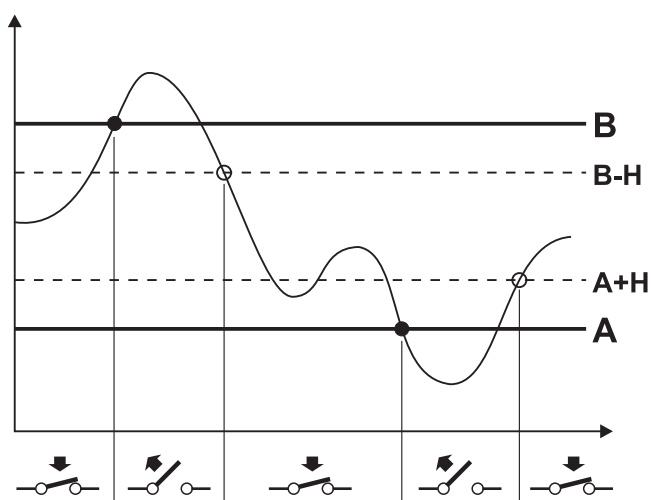
8. Relé activo arriba del límite A y abajo del límite B con histéresis

El comportamiento es distinto si el límite **A** es menor o mayor que el límite **B**.

Si el límite **A** es mayor que el límite **B**, el contacto se cierra si la medición supera el valor del límite **A** o va abajo del valor del límite **B**. El contacto se abre si la medición está dentro del intervalo comprendido entre el límite **B** más histéresis (**B+H**) y el límite **A** menos la histéresis (**A-H**).



Si el límite **A** es menor que el límite **B**, el contacto se abre si la medición supera el valor del límite **B** o va abajo del valor del límite **A**. El contacto se cierra si la medición está dentro del intervalo comprendido entre el límite **A** más histéresis (**A+H**) y el límite **B** menos la histéresis (**B-H**).



En esta modalidad, la amplitud de la histéresis tendría que ser inferior a la diferencia entre los dos límites de intervención.

La histéresis evita que el relé oscile de un estado a otro cuando la medición es muy cercana al límite configurado. Se puede acercar el valor de la histéresis o usar la modalidad de funcionamiento sin histéresis. Se aconseja tener activa la histéresis para evita malfuncionamientos cerca del punto de intervención del relé.

En **HD45**, la funcionalidad pre-configurada por la empresa es "Relé activo arriba del límite **A** con histéresis".

En **HD46**, la funcionalidad pre-configurada por la empresa es "Relé activo arriba del límite **A** con histéresis" para CO₂ y humedad, y "Relé activo bajo el límite **B** con histéresis" para la temperatura.

Además de las modalidades aún indicadas, se también trabajar de manera que el contacto del relé se cierre también cuando hay un error que se refiere al tamaño medido. Por ejemplo, si el sensor se daña o si se mide fuera del campo aceptable.

Luego, el relé puede ser usado:

- sólo para controlar el tamaño medido;
- sólo para señalar una condición de error;
- para controlar el tamaño medido y señalar una condición de error.

En el último caso, como no es posible distinguir si el contacto del relé está cerrado para señalar un error o porque el instrumento está ajustando el tamaño medido, se debe comprobar si el instrumento está señalando anomalías en su visualizador o si han intervenido los LED (véase el párrafo 4.5 "Señalarían de las anomalías").

La modalidad operativa de cada relé está configurada a través de la conexión a la computadora con la ayuda del programa **DeltaLog14** o por el protocolo indicado en el párrafo "PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN".

Si están, la configuración puede ocurrir también por la conexión RS485 (véase el párrafo "CONEXIÓN RS485") o por el teclado frontal (véase el párrafo "Configuración por el teclado").

4.3 Indicadores LED en los modelos HD45 BVR y HD45 BAR

Los modelos **HD45 BVR** y **HD45 BAR** tienen cuatro diodos luminiscentes que indican el nivel de calidad del aire.





El pasaje de un nivel de calidad a otro está determinado por los valores de tres límites, pre-configurados en los valores:

Límite inferior = 600 ppm

Límite promedio = 800 ppm

Límite superior = 1400 ppm

La indicación del nivel ocurre según la siguiente modalidad:

<i>Optimo:</i>	el LED verde está encendido		$CO_2 < \text{Límite inferior (600 ppm)}$
<i>Satisfactorio:</i>	el LED verde está encendido		$CO_2 > \text{Límite inferior (600 ppm)}$ $CO_2 < \text{Límite promedio (800 ppm)}$
<i>Mediocre:</i>	el LED amarillo está encendido		$CO_2 > \text{Límite promedio (800 ppm)}$ $CO_2 < \text{Límite superior (1400 ppm)}$
<i>Bajo:</i>	el LED rojo está encendido		$CO_2 > \text{Límite superior (1400 ppm)}$

Los LED se apagan cuando la medición llega a ser menor que el límite menos la histéresis, común a todos los tres límites y pre-configurada por nuestra medición como 20 ppm.

Los valores límites y la histéresis son configurables. Para la modalidad de configuración, véase el párrafo "CONFIGURACIÓN".

El funcionamiento de los indicadores LED es independiente de el del relé. Los límites y la histéresis de los indicadores son parámetros distintos de los límites y de la histéresis del relé. Luego, el relé puede ser activado según valores distintos de los de los límites de los LED.

4.4 Logging

Los instrumentos están en logging continuo desde cuándo se van a alimentar. El intervalo de logging está pre-configurado en 5 minutos.

El instrumento puede memorizar 2304 muestras. Cada muestra se compone de todos los valores medidos por el instrumento. Las muestras no tienen informaciones que se refieren a la fecha y al instante de adquisición.

La memoria está gestionada en manera circular, o sea, cuando la memoria está llena, las muestras más recientes sobrescriben las viejas.

Si no va a interrumpir y, luego, reinicializar la alimentación, el logging empieza de nuevo en una nueva sección, permitiendo distinguir los datos memorizados en la sección de funcionamiento corriente.

Los valores memorizados pueden ser transferidos a la computadora con la ayuda del programa **DeltaLog14** o por el protocolo indicado en el párrafo "PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN".

El intervalo de logging puede subir a 1 minuto o 30 segundos. Para la modalidad de configuración del intervalo, véase el párrafo "CONFIGURACIÓN".

4.5 Señalar las anomalías

Todos los modelos tienen una modalidad de señal de posibles anomalías.

Los modelos con visualizador señalan la presencia de una condición de error visualizando abajo a la izquierda una "E" con fondo negro, alternada por el código de la anomalía.

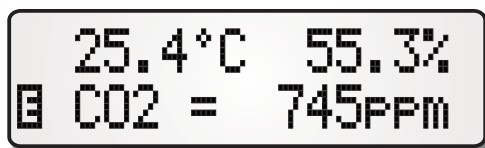


Fig. 4.D: Señal de una condición de error

Más anomalías están señaladas en secuencia, separadas por el símbolo "E".

La siguiente tabla indica los códigos de las posibles anomalías:

Tab. 4.H: Códigos anomalías

CÓDIGO ANOMALÍA	DESCRIPCIÓN
1	Modulo humedad abstenente o dañado
2	Error en los datos de calibración de modulo humedad
3	Datos de calibración del modulo humedad no presentes
4	Error en los datos de configuración y/o calibración
5	Memoria del programa alterada
6	Error en la calibración de la temperatura
7	Medición de temperatura fuera del campo de medición
8	Medición de humedad fuera del campo de medición
9	Medición de CO ₂ fuera del campo de medición

En los modelos sin visualizador, si hay una anomalía, el LED "POWER" emite un número de relámpagos largos iguales al número de la anomalía a señalar, divididos por una secuencia de relámpagos rápidos. Más anomalías están señaladas en secuencia, separadas por el símbolo relámpagos rapidos.

En los modelos **HD46...R**, si hay un error en el tamaño de una medida, su LED relanpaguea.

En los modelos **HD45...V...**, **HD45...A...**, **HD46...V** y **HD46...A**, la salida analógica va en 11Vdc o 22mA si la medición está en error (por ejemplo, quando el sensor se daña).

5. CONFIGURACIÓN

Todos los transmisores tienen un conector serial, de tipo mini-USB, puesto en el lado del instrumento (Fig. 5.A), a través del qué se puede conectar el instrumento a la computadora para configurar los parámetros de configuración.

La conexión ocurre a través del cable especial **RS45** (no aislado) o **RS45I** (aislado) con un adaptador USB incorporado y que tiene conectores mini-USB de la parte del instrumento y un conector USB de la parte de la computadora. Para que la conexión funcione, se deben instalar los driver USB que hay en el CD-ROM suministrado con el instrumento.

Cuidado: la conexión serial no funciona si se conecta el instrumento directamente a la computadora con un cable-adaptador mini-USB/USB estándar. Es necesario el cable **RS45** o **RS45I**.

Con el cable **RS45**, el instrumento está alimentado directamente por el puerto USB del ordenador (se requiere un puerto USB por lo menos de 500 mA), permitiendo así la configuración del instrumento en campo por una computadora portable. La computadora puede ser conectada también si el instrumento está ya instalado y alimentado. El instrumento está pre-configurado para evitar interferencias entre las dos alimentaciones. Con el cable **RS45I**, el instrumento no está alimentado por el puerto USB del ordenador.

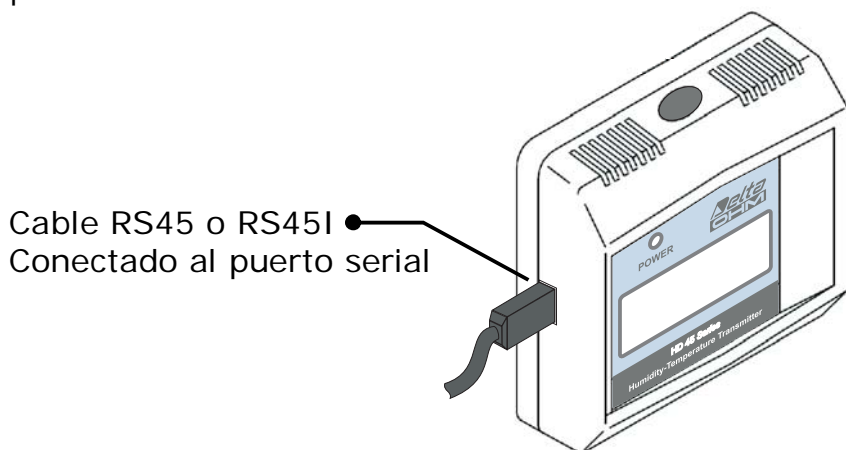


Fig. 5.A: Conexión serial (conector mini-USB)

La configuración de los parámetros del instrumento puede ser realizada simplemente con la ayuda del programa aplicativo **DeltaLog14** para computadores suministrado. En dicho caso, ver el manual del software para configurar los parámetros.

Se puede también configurar el instrumento a través de la conexión serial sin la ayuda del programa aplicativo **DeltaLog14**, utilizando el protocolo serial indicado en el párrafo "PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN".

En los modelos **HD45...S...** y **HD46...S...** la configuración del instrumento puede ser realizada también por la conexión RS485. Véase el párrafo "COMUNICACIÓN RS485".

Los modelos **HD46...DT...** pueden ser configurados también a través de un teclado frontal, sin tener una conexión a la computadora. Para configurar por el teclado, véase el párrafo "Configuración por teclado".

El instrumento continua a medir como siempre también cuando está en modalidad configuración y las posibles salidas analógicas o relés se actualizan rápidamente según los valores medidos. Los cambios hechos en los parámetros tienen un efecto inmediato (del ciclo de medición siguiente hasta la confirmación del parámetro).

5.1 Niveles de autorización

Para configurar los parámetros de configuración del instrumento hay distintos niveles de autorización de manera que se impida cambiar las funcionalidades del instrumento a personas no autorizadas. Cada parámetro tiene un nivel de autorización asociado, que puede también ser distinto de él de otros parámetros.

Tenemos los siguientes niveles de autorización:

Nivel **0**: nivel **operador**.

Nivel **1**: nivel **administrador**.

Los parámetros de nivel **0** no son protegidos y se pueden visualizar y cambiar.

Los parámetros de nivel **1** están protegidos por un código de acceso. Para visualizarlos y cambiarlos, se debe suministrar el código de acceso.

Los parámetros son pre-configurados por la empresa en el nivel **1**.

Para los parámetros de nivel **1**, el código de acceso está pre-configurado por nuestra empresa como **000000** y puede ser cambiado por el usuario a través de la conexión serial, posiblemente con la ayuda del programa **DeltaLog14**.

Si se va a cambiar el código de acceso, tiene que estar seguro de tenerlo en un lugar seguro. El instrumento no tiene mandos para el "reset" del código de acceso. La pérdida del código impide cambiar los parámetros de configuración que hay con referencia al nivel de autorización 1.

En caso de pérdida del código de acceso, es necesario contactar el servicio técnico **comunicando un número suministrado con el instrumento** a través del que se puede saber el código memorizado en el transmisor.

El número a comunicar se obtiene a través de la conexión serial, con la ayuda del programa aplicativo **DeltaLog14** o a través del mando PW del protocolo de comunicación (véase el párrafo "PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN").

En los modelos con teclado, se puede obtener el número a comunicar con el siguiente procedimiento:

1. Pulsar **MENU** por lo menos por 2 segundos, hasta que aparece la indicación *"Press MENU to edit parameters"*.
2. Con las teclas "**▼**" y "**▲**" insertar un número cualquiera como primer carácter del código de acceso y confirmar con **MENU**.
3. Pulsar **MENU** por cinco veces sin insertar caracteres.
4. Apuntarse el número que aparece en el visualizador y llamar el servicio técnico.

5.2 Configuración a través del teclado (sólo HD46...DT...)

En los modelos con teclado, para ir a la modalidad configuración, tener pulsada la tecla **MENU** por lo menos por 2 segundos, hasta que aparece la indicación "Press MENU to edit parameters".



Para entrar como operador (nivel "0"), pulsar simplemente la tecla **MENU**. Los parámetros visibles serán sólo los del nivel 0.

Para acceder como administrador (nivel "1"), se debe insertar el código de acceso de 6 números. En este caso, cuando aparece la indicación "Press MENU to edit parameters", no pulsar **MENU**, sino "▼" o "▲" para configurar el primer número del código.



Configurar el número configurado pulsando **MENU**. El cursor se mueve sobre el segundo número. Insertar en la misma manera los otros 5 números del código.

Nota: El número configurado se queda "evidente" por un segundo. Luego, se va a remplazar por un asterisco también si no aún confirmado. También si ya no es visible, el número se queda configurado y se puede confirmarlo con **MENU**.

El código de acceso está pre-configurado por la empresa como **000000**.

Para cada parámetro se visualizan: el número secuencial, el valor del parámetro y el nivel de autorización.



El listado completo de los parámetros disponible que hay en la tabla 5.A (pág.29).

Elegir el parámetro deseado con las teclas "▼" y "▲".



P#: 007 Lev.: 1
Val: (d) 0



Para deslizar rápidamente el listado, tener pulsada una de las dos teclas flechas.

El valor del parámetro está precedido por la indicación (d) si exprimido en decimal o por (h) si en hexadecimal.

Pulsar la tecla **MENU** para acceder a la modalidad cambio y aparece un curso que relampaguea en correspondencia del valor del parámetro.



P#: 007 Lev.: 1
Val: (d) 0



Ahora se puede elegir si cambiar el valor del parámetro o el nivel de autorización.

Cambiar el valor del parámetro

Cuando el cursor relampaguea sobre el valor del parámetro, pulsar de nuevo la tecla **MENU**. El cursor va a la modalidad subrayado.



P#: 007 Lev.: 1
Val: (d) 0



Usar las teclas "▼" y "▲" para aumentar o disminuir el valor.



Confirmar pulsando **MENU** y el cursor desaparece.



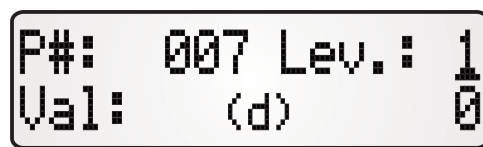
Ahora se puede deslizar de nuevo el listado de los parámetros con las teclas flechas.

Cambiar el nivel de protección

Cuando el cursor relampaguea sobre el valor del parámetro, pulsar la tecla "▼" o "▲" para mover el cursor que relampaguea sobre el valor del nivel.



Pulsar la tecla **MENU**, el cursor va a la modalidad subrayado.



Usar las teclas "▼" y "▲" para aumentar o disminuir el valor.



Confirmar pulsando **MENU** y el cursor desaparece.



Ahora se puede deslizar de nuevo el listado de los parámetros con las teclas flechas.

El cambio del nivel de autorización es posible sólo si se accede en la modalidad configuración como administrador, o sea, insertando el código de acceso. También si un parámetro está en el nivel **0**, entrando en la modalidad configuración como operador, no es posible aumentar el nivel, sino cambiar el valor.

Salida de la modalidad configuración

En cualquier momento, para salir de la modalidad configuración, pulsar la tecla **ESC**.

Si en el visualizador no se ve el cursor, pulsando **ESC**, el instrumento vuelve directamente a la modalidad medición. Si, en contra, se ve el cursor, el instrumento sale de la modalidad cambio (el cursor desaparece), pero se queda en la modalidad configuración. En este caso, para salir, pulsar de nuevo **ESC**.

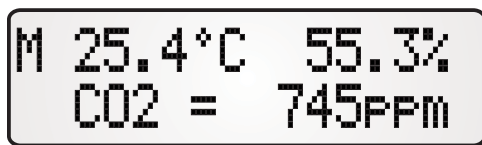


Posibles cambios no aún confirmados serán cancelados.

El instrumento sale automáticamente de la modalidad configuración y vuelve a la modalidad medición si no se pulsan las teclas por 30 segundos.

Si se había insertado el código de acceso, después que se ha vuelto a la modalidad medición, el código se queda activo para 5 minutos. Si se pulsa **MENU** por lo menos

por 2 segundos antes que hayan transcurrido los 5 minutos, el instrumento va directamente a la modalidad configuración sin pedir el código de acceso. La condición de código activo está señalada por una "M" arriba a la izquierda del visualizador.



Para desactivar el código de acceso antes que trascurren los 5 minutos, se debe continuar a pulsar la tecla **MENU** por lo menos por 2 segundos hasta que aparece la indicación "Press MENU to edit parameters". Luego, acceder a la modalidad configuración como operador pulsando **MENU** y luego salir con **ESC**.

Listado de los parámetros de configuración

La tabla siguiente indica el listado completo de los parámetros del instrumento en conjunto con los valores que se puede configurar y a los valores pre-configurados por la empresa (columna "DEFAULT").

Tab. 5.A: Parámetros de configuración

P#	DESCRIPCIÓN	VALOR	DEFAULT	NOTAS
000	Código usuario	Código alfanumérico máx. 34 caracteres		(1)
001	Fecha calibración usuario			(2)
002	Número de muestras de las que calcular el promedio para imprimir las mediciones en el puertos serial	MÍN: 1 MÁX: 20	1	
003	Punto de calibración CO ₂ (ppm)	MÍN: 200 MÁX: 600	400	
004	Presión atmosférica (hPa)	MÍN: 0 MÁX: 3000	1013	
005	Intervalo de logging	0 : 30 segundos 1 : 1 minuto 2 : 5 minutos	2	
006	Unidad de medición de la temperatura	0 : °C 1 : °F	0	
007	Tipo de medición de la humedad	0 : HR% 1 : Punto de rocío T _d en °C 2 : T _{ambiente} - T _d en °C	0	
008	Configuración salida CO ₂	00 : estándar (0...10V o 4...20mA) 01 : sustraer offset (0...10V o 0...20mA) 02 : agregar offset (2...10V o 4...20mA) 04 : invertir standard (10...0V o 20...4mA) 05 : invertir y sustraer offset (10...0V o 20...0mA) 06 : invertir y agregar offset (10...2V o 20...4mA)	00	
009	Configuración salida temperatura	Como P#008	00	
010	Configuración salida humedad	Como P#008	00	

(1) Modificable sólo a través de una conexión serial.

(2) Actualizado automáticamente por el software aplicativo para computadores en seguida a calibración.

Salida analógica temperatura (°C)

P#	DESCRIPCIÓN	VALOR	DEFAULT	NOTAS
011	Temperatura mínima en °C que puede ser asociada al inicio escala salida analógica (x10)	MÍN: -300 (-30,0°C) MÁX: P#012	-300	(3)
012	Temperatura en °C de inicio escala salida analógica (x10)	MÍN: P#011 MÁX: P#013 – P#015	-200	(3)
013	Temperatura en °C de 10 V o 20mA de salida analógica (x10)	MÍN: P#012 + P#015 MÁX: P#014	800	(3)
014	Temperatura máxima en °C que puede ser asociada a 10V o 20mA salida analógica (x10)	MÍN: P#013 MÁX: 850 (85,0°C)	850	(3)
015	Campo mínimo de temperatura en °C para salida analógica (x10).	MÍN: 100 (10,0°C)	200	(3)

(3) El valor visualizado es el valor del tamaño multiplicado por 10 (no aparece el punto decimal).

Salida analógica temperatura (°F)

P#	DESCRIPCIÓN	VALOR	DEFAULT	NOTAS
016	Temperatura mínima en °F que puede ser asociada al inicio escala salida analógica (x10)	MÍN: -220 (-22,0°F) MÁX: P#017	-220	(3)
017	Temperatura en °F de inicio escala salida analógica (x10)	MÍN: P#016 MÁX: P#018 – P#020	-40	(3)
018	Temperatura en °F de 10 V o 20mA de salida analógica (x10)	MÍN: P#017 + P#020 MÁX: P#019	1760	(3)
019	Temperatura máxima en °F que puede ser asociada a 10V o 20mA salida analógica (x10)	MÍN: P#018 MÁX: 1850 (185,0°F)	1850	(3)
020	Campo mínimo de temperatura en °F para salida analógica (x10).	MÍN: 180 (18,0°F)	360	(3)

(3) El valor visualizado es el valor del tamaño multiplicado por 10 (no aparece el punto decimal).

Salida analógica humedad (HR%)

P#	DESCRIPCIÓN	VALOR	DEFAULT	NOTAS
021	Humedad mínima en % que puede ser asociada al inicio escala salida analógica (x10)	MÍN: 0 (0,0%) MÁX: P#022	0	(3)
022	Humedad en % de inicio escala salida analógica (x10)	MÍN: P#021 MÁX: P#023 – P#025	0	(3)
023	Humedad en % de 10V o 20mA de salida analógica (x10)	MÍN: P#022 + P#025 MÁX: P#024	1000	(3)
024	Humedad máxima en % que puede ser asociada a 10V o 20mA salida analógica (x10)	MÍN: P#023 MÁX: 1000 (100,0%)	1000	(3)
025	Campo mínimo de humedad en % para salida analógica (x10).	MÍN: 100 (10,0%)	200	(3)

(3) El valor visualizado es el valor del tamaño multiplicado por 10 (no aparece el punto decimal).

Salida analógica humedad (T_d °C)

P#	DESCRIPCIÓN	VALOR	DEFAULT	NOTAS
026	Punto de rocío mínimo en °C que puede ser asociado al inicio escala salida analógica (x10)	MÍN: -400 (-40,0°C) MÁX: P#027	-400	(3)
027	Punto de rocío en °C de inicio escala salida analógica (x10)	MÍN: P#026 MÁX: P#028 – P#030	-300	(3)
028	Punto de rocío en °C de 10V o 20mA de salida analógica (x10)	MÍN: P#027 + P#030 MÁX: P#029	800	(3)
029	Punto de rocío máximo en °C que puede ser asociado a 10V o 20mA salida analógica (x10)	MÍN: P#028 MÁX: 850 (85,0°C)	850	(3)
030	Campo mínimo del punto de rocío en °C para salida analógica (x10).	MÍN: 50 (5,0°C)	200	(3)

(3) El valor visualizado es el valor del tamaño multiplicado por 10 (no aparece el punto decimal).

Salida analógica humedad ($T_{\text{ambiente}} - T_d$ °C)

P#	DESCRIPCIÓN	VALOR	DEFAULT	NOTAS
031	$T_a - T_d$ mínimo en °C que puede ser asociado al inicio escala salida analógica (x10)	MÍN: 0 MÁX: P#032	0	(3)
032	$T_a - T_d$ en °C de inicio escala salida analógica (x10)	MÍN: P#031 MÁX: P#033 – P#035	0	(3)
033	$T_a - T_d$ en °C de 10V o 20mA de salida analógica (x10)	MÍN: P#032 + P#035 MÁX: P#034	400	(3)
034	$T_a - T_d$ máximo en °C que puede ser asociado a 10V o 20mA salida analógica (x10)	MÍN: P#033 MÁX: 450 (45,0°C)	450	(3)
035	Campo mínimo de $T_a - T_d$ en °C para salida analógica (x10).	MÍN: 50 (5,0°C)	100	(3)

(3) El valor visualizado es el valor del tamaño multiplicado por 10 (no aparece el punto decimal).

Salida analógica CO₂ (ppm)

P#	DESCRIPCIÓN	VALOR	DEFAULT	NOTAS
036	Valor de CO ₂ mínimo en ppm que puede ser asociado al inicio escala salida analógica	MÍN: 0 MÁX: P#037	0	
037	Valor de CO ₂ en ppm de inicio escala salida analógica	MÍN: P#036 MÁX: P#038 – P#040	0	
038	Valor de CO ₂ en ppm de 10V o 20mA salida analógica	MÍN: P#037 + P#040 MÁX: P#039	5000	
039	Valor de CO ₂ máximo en ppm que puede ser asociado a 10V o 20mA salida analógica (x10)	MÍN: P#038 MÁX: 5200	5200	
040	Campo mínimo de CO ₂ en ppm para salida analógica (x10).	MÍN: 1000	1000	

Salidas relé

P#	DESCRIPCIÓN	VALOR	DEFAULT	NOTAS
041	<p>Modalidad operativa del relé en HD45 y del relé CO₂ en HD46 cuando está desactivada la modalidad simplificada</p> <p>En HD45 es la modalidad si el selector rotatorio está en 0. En HD46 es la modalidad cuando está desactivada la configuración simplificada de los límites.</p>	<p>00: siempre desactivado</p> <p>01: activo bajo el límite B</p> <p>02: activo arriba del límite A</p> <p>03: activo arriba del límite A y abajo del límite B</p> <p>05: activo bajo el límite B con histéresis</p> <p>06: activo arriba del límite A con histéresis</p> <p>07: activo arriba del límite A y abajo del límite B con histéresis</p> <p>08: activa sólo si en error</p> <p>09: activo bajo del límite B y si en error</p> <p>0A: activo arriba del límite A y si en error</p> <p>0B: activo arriba del límite A, bajo del límite B y si en error</p> <p>0D: activo bajo del límite B con histéresis y si en error</p> <p>0E: activo arriba del límite A con histéresis y si en error</p> <p>0F: activo arriba del límite A y abajo del límite B con histéresis y si en error</p> <p>FF: siempre activado</p>	06	(6)
042	Modalidad operativa relé temp. en HD46 cuando está desactivada la modalidad simplificada	Como P#041	05	
043	Modalidad operativa relé humedad en HD46 cuando está desactivada la modalidad simplificada	Como P#041	06	
044	Límite B relé en HD45 y relé CO ₂ in HD46 (relé activado abajo del límite) El límite está en ppm si asociado a CO ₂ . El límite es x10 si asociado a la humedad o temperatura en HD45.	<i>Todo el campo de medición</i>	1000	(3),(4) (6)
045	Límite B (x10) relé temp. en HD46 (relé activado arriba del límite)	<i>Todo el campo de medición</i>	200	(3),(4)
046	Límite B (x10) relé humedad en HD46 (relé activado bajo del límite)	<i>Todo el campo de medición</i>	500	(3),(4)
047	Límite A relé en HD45 y relé CO ₂ en HD46 (relé activado arriba del límite) El límite está en ppm si asociado a CO ₂ . El límite es x10 si asociado a la humedad o temperatura en HD45.	<i>Todo el campo de medición</i>	1000	(3),(4) (6)
048	Límite A (x10) relé temp. en HD46 (relé activado arriba del límite)	<i>Todo el campo de medición</i>	200	(3),(4)
049	Límite A (x10) relé humedad en HD46 (relé activado arriba del límite)	<i>Todo el campo de medición</i>	500	(3),(4)

Salidas relé

P#	DESCRIPCIÓN	VALOR	DEFAULT	NOTAS
050	Histéresis relé en HD45 y relé CO ₂ en HD46 En los modelos HD45... es la histéresis cuando el selector rotatorio está en 0. El límite está en ppm si asociado a CO ₂ . El límite es x10 si asociado a la humedad o temperatura en HD45.	<i>Todo el campo de medición</i>	100 (HD45 B, HD46) 50 (HD45 17, HD45 7B)	(3),(4)
051	Histéresis (x10) relé temp. en HD46	<i>Todo el campo de medición</i>	50	(3),(4)
052	Histéresis (x10) relé humed. en HD46	<i>Todo el campo de medición</i>	50	(3),(4)
053	Asignación relé en los modelos HD45...R	0: <i>no asignado</i> 1: <i>CO₂</i> 2: <i>Temperatura</i> 3: <i>Humedad</i>	1 (HD45 B) 2 (HD45 17, HD45 7B)	(5)
054	Límite inferior en ppm para los indicadores LED de los modelos HD45 BVR y HD45 BAR	MÍN: 400 MÁX: 800	600	(5)
055	Límite promedio en ppm para los indicadores LED de los modelos HD45 BVR y HD45 BAR	MÍN: 500 MÁX: 2000	800	(5)
056	Límite superior en ppm para los indicadores LED de los modelos HD45 BVR y HD45 BAR	MÍN: 1000 MÁX: 4000	1400	(5)
057	Histéresis en ppm de los límites para los indicadores LED de los modelos HD45 BVR y HD45 BAR	MÍN: 0 MÁX: 100	20	(5)
062	Modalidad operativa relé en HD45 cuando el selector rotatorio está en una posición distinta de 0.	0: <i>Activo bajo el límite</i> 1: <i>Activo arriba del límite</i>	1	(5)
063	Habilitación modalidad simplificada de los relés en los modelos HD46	0: <i>Desactiva la modalidad simplificada</i> 1: <i>Activa la modalidad simplificada</i>	0	
064	Modalidad operativa relé CO ₂ en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	0: <i>Activo bajo el límite</i> 1: <i>Activo arriba del límite</i>	1	
065	Modalidad operativa relé temp. en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	0: <i>Activo bajo el límite</i> 1: <i>Activo arriba del límite</i>	1	
066	Modalidad operativa relé humedad en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	0: <i>Activo bajo el límite</i> 1: <i>Activo arriba del límite</i>	1	
082	Límite que se refiere a la posición 1 del selector rotatorio cuando el relé está asociado a la medición de humedad o temperatura (x10)	<i>Todo el campo de medición</i>	180	(4),(5)
083	Aumento que se refiere a las posiciones 2...9 del selector rotatorio cuando el relé está asociado a la medición de humedad o temperatura (x10)	<i>Todo el campo de medición</i>	50	(4),(5)
084	Histéresis del relé cuando el selector rotatorio está en una posición distinta de 0 (x10 si se refiere a la humedad o a la temperatura)	<i>Todo el campo de medición</i>	100 (HD45 B) 50 (HD45 17, HD45 7B)	(4),(5)

Salidas relé

P#	DESCRIPCIÓN	VALOR	DEFAULT	NOTAS
085	Límite en ppm para el relé CO ₂ en los modelos HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	<i>Todo el campo de medición</i>	800	(6)
086	Límite (X10) para el relé temp. en los modelos HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	<i>Todo el campo de medición</i>	210	(3),(4) (6)
087	Límite (X10) para el relé humedad en los modelos HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	<i>Todo el campo de medición</i>	500	(3),(4) (6)
088	Límite mínimo posible en ppm para el relé CO ₂ en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	<i>Todo el campo de medición</i>	600	
089	Límite mínimo (x10) posible para el relé temp. en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	<i>Todo el campo de medición</i>	150	(3),(4)
090	Límite mínimo (x10) posible para el relé humedad en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	<i>Todo el campo de medición</i>	200	(3),(4)
091	Límite máximo posible en ppm para el relé CO ₂ en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	<i>Todo el campo de medición</i>	2000	
092	Límite máximo (x10) posible para el relé temp. en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	<i>Todo el campo de medición</i>	250	(3),(4)
093	Límite máximo (x10) posible para el relé humedad en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	<i>Todo el campo de medición</i>	700	(3),(4)

(3) *Para la temperatura y la humedad, el valor visualizado es el valor del tamaño multiplicado por 10 (no aparece el punto decimal).*

(4) *La unidad de medición del parámetro es la misma del tamaño medido y correspondiente, configurada con los parámetros P#006 y P#007.*

(5) *El parámetro está reservado a los modelos HD45.*

(6) *En los modelos HD45 con relé, si el selector de límite hardware está en una posición distinta de 0, el relé funciona sólo con el límite configurado por el hardware. Los límites A y B no son considerados.*

En los modelos HD46, si está habilitada la modalidad simplificada, los relés funcionan con los límites P#085, P#086 y P#087. Los límites A y B no son considerados.

Comunicación serial RS485 MODBUS-RTU

P#	DESCRIPCIÓN	VALOR	DEFAULT	NOTAS
058	Dirección RS485	MÍN: 1 MÁX: 247	1	
059	Baud rate RS485	0: 9600 1: 19200	1	
060	Modalidad de transmisión RS485 <i>Bit de datos = 8</i> <i>Paridad: N=ninguna, E=par, O=impar</i> <i>Bit de parada: 1= 1bit, 2= 2 bit</i>	0: 8 N 1 1: 8 N 2 2: 8 E 1 3: 8 E 2 4: 8 O 1 5: 8 O 2	2	
061	Modalidad de recepción después la transmisión RS485	0: <i>viola el protocolo y va a escuchar después de la transmisión</i> 1: <i>respecta el protocolo y espera 3,5 car. después de la transmisión</i>	1	

Nota: Posibles parámetros listados por el instrumento, pero que no están en la tabla 5.A y no son usados y configurables.

El instrumento lista siempre todos los parámetros de la tabla 5.A, también si para el modelo especial unos parámetros podrían no tener sentido. Por ejemplo, porque el modelo no tiene salidas analógicas o relés. El cambio de los parámetros que no tienen sentido para un modelo especial no producen ningún efecto.

Ejemplo de configuración de la salida relé por el teclado

Suponemos permitir al relé humedad activarse cuando el valor medido llega a ser:

- mayor que **60,0%**
- menor que **35,0%**

aplicando la histéresis del **3,0%**.

Luego, ocurre elegir la modalidad "Relé activo arriba del límite **A** y abajo del límite **B** con histéresis". La modalidad de funcionamiento con dos límites requiere que la modalidad de configuración rápida del límite es desactivada.

De la tabla 5.A, los parámetros para configurar la salida relé de la humedad son P#043, P#046, P#049, P#052 y P#063. Configurar dichos parámetros con los siguientes valores:

- Modalidad operativa relé humedad P#043 = **07**
- Límite **B** para el relé humedad P#046 = **350** (no aparece el punto decimal)
- Límite **A** para el relé humedad P#049 = **600** (no aparece el punto decimal)
- Histéresis para el relé humedad P#052 = **30** (no aparece el punto decimal)
- Activación modalidad simplificada P#063 = **0** (pre-configuración de la empresa)

El procedimiento completo es el siguiente:

1. Pulsar **MENU** para acceder a la modalidad configuración.
2. Insertar el código de acceso si a los parámetros se ha asignado el nivel de autorización 1 (pre-configuración de la empresa) o pulsar **MENU** si los parámetros son en el nivel 0.
3. Elegir el parámetro P#063 con las teclas "**▼**" y "**▲**", comprobar que el valor es 0 (pre-configuración de la empresa).
4. Si el valor de P#063 es distinto con respecto a 0, pulsar dos veces **MENU** para acceder a la modalidad cambio y cambiar el valor 0 con las teclas "**▼**" y "**▲**". Luego, pulsar **MENU** para confirmar.
5. Elegir el parámetro P#043 con la tecla "**▼**". Luego, pulsar dos veces **MENU** para acceder a la modalidad cambio.
6. Cambiar el valor de P#043 y llevarlo a 07 con las teclas "**▼**" y "**▲**". Luego pulsar **MENU** para confirmar.
7. Elegir el parámetro P#046 con la tecla "**▲**". Luego, pulsar dos veces **MENU** para acceder a la modalidad cambio.

8. Cambiar el valor de P#046 y llevarlo a 350 con las teclas "▼" y "▲". Luego pulsar **MENU** para confirmar.
9. Elegir el parámetro P#049 con la tecla "▲". Luego, pulsar dos veces **MENU** para acceder a la modalidad cambio.
10. Cambiar el valor de P#049 y llevarlo a 600 con las teclas "▼" y "▲". Luego pulsar **MENU** para confirmar.
11. Elegir el parámetro P#052 con la tecla "▲". Luego, pulsar dos veces **MENU** para acceder a la modalidad cambio.
12. Cambiar el valor de P#052 y llevarlo a 30 con las teclas "▼" y "▲". Luego pulsar **MENU** para confirmar.
13. Pulsar **ESC** para salir de la modalidad configuración.

6. CALIBRACIÓN

Los instrumentos están calibrados por nuestra empresa y no requieren otras intervenciones por el usuario.

No hay calibración de los sensores de humedad relativa y temperatura por el usuario.

En los modelos HD46..., los sensores de humedad relativa y temperatura y la memoria con sus datos de calibración son contenidos en un módulo que se puede fácilmente y rápidamente reemplazar con otro nuevo (código **HDM46**). **Los módulos están calibrados por nuestra empresa y no requieren ser calibrados por el usuario. El módulo reemplazado puede ser enviado a nuestra empresa para ser calibrado de nuevo.**

Para los modelos que miden CO₂, se puede calibrar de nuevo para corregir el offset del sensor.

6.1 Reemplazo de los sensores de HR y temperatura (sólo HD46...)

Para reemplazar el módulo humedad relativa y temperatura, abrir el contenedor pulsando las piezas inferior y superior, luego sacar para extraer el panel frontal (véase la Fig. 3.A del párrafo "INSTALACIÓN Y CONEXIÓN").

Asegurarse que la alimentación esté desconectada (computadora no conectada al conector serial mini-USB).

El módulo está cerca de la placa de bornas, bajo el conector mini-USB (Fig. 6.A). Para sacarlo, extraerlo delicadamente hacia arriba.

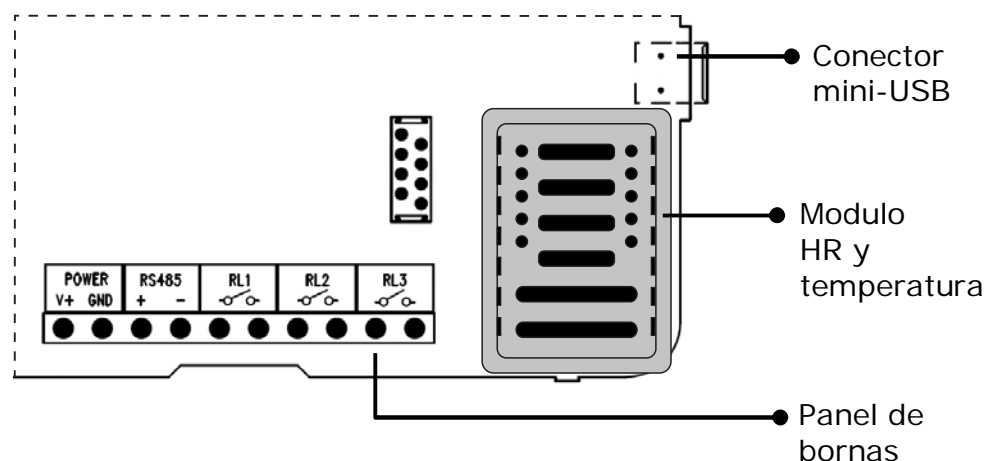


Fig. 6.A: Posición del módulo HR y temperatura en los modelos HD46...

Insertar el nuevo módulo reemplazando el viejo, poniendo atención a la correcta dirección de inserción (las clavijas de contacto del módulo tienen que ser puestas hacia el conector serial mini-USB).

Cuando se acaba la operación, conectar de nuevo la alimentación y posicionar de nuevo el panel frontal, asegurándose que las piezas inferior y superior son correctamente puestas.

6.2 Calibración del sensor de CO₂

La verificación de la calibración del sensor de CO₂ puede ser realizada cada tres o cuatros años.

Para una correcta calibración del sensor, es esencial conocer y respetar los fenómenos físicos que están a la base de la medición. Por esta razón, se aconseja seguir escrupulosamente lo que se ha indicado en seguida y realizar nuevas calibraciones solo si se tiene conocimientos técnicos adecuados.

El sensor de CO₂ puede ser calibrado en aire libre. Cada nueva calibración anula la precedente.

Para calibrar el sensor seguir como sigue:

1. Asegurarse que el instrumento es efectivamente en aire limpio.
2. Suministrar el instrumento conectando la salida serial al puerto USB de la computadora a través del cable de conexión especial **RS45**.
3. Esperar por lo menos 15 minutos antes de seguir.
4. Inicializar el programa **DeltaLog14** y seguir el procedimiento guiada para calibrar el sensor.

7. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

Todos los modelos tienen una salida serial con un conector mini-USB que permite enviar los mandos y recibir informaciones a través de la computadora usando programas de comunicación, como, por ejemplo, Hyperterminal.

Conectar la salida serial en el lado del instrumento a un puerto serial USB de la computadora a través del cable especial **RS45** o **RS45I** con un adaptador USB incorporado y que tiene conectores mini-USB de la parte del instrumento y un conector USB de la parte de la computadora. Para que la conexión funcione, se deben instalar los driver USB que hay en el CD-ROM suministrado con el instrumento.

Cuidado: la conexión serial no funciona si se conecta el instrumento directamente a la computadora con un cable-adaptador mini-USB/USB estándar.

Después de la conexión, el instrumento es conectado a un puerto de tipo COM.

Configurar los parámetros de transmisión serial como sigue:

- Baud rate: 115200
- Paridad: Ninguna
- Bit de datos: 8
- Bit de parada: 2

El listado de los mandos de configuración y pedido datos, que se pueden enviar a través de la computadora cuando el instrumento está conectado a través de la salida mini-USB, es la que sigue:

Tab. 7.A: Protocolo de comunicación

Mando	Respuesta	Descripción
G0	HD...	Modelo del transmisor
G1	Vnn.nn aaaa/mm/dd	Versión y fecha del firmware
G2	aaaa/mm/dd hh.mm.ss	Fecha y hora de calibración
G3	nnnnnnnn	Número de serie del instrumento
G4	nnnnnnnn	Número de serie del modulo humedad relativa
G5	aaaa/mm/dd hh.mm.ss	Fecha y hora de la calibración de la empresa del modulo humedad relativa
GS		Descarga la última sección de logging
GT		Descarga todas las secciones de logging
PW	nnnnnn	Imprime el número para recuperar el código de acceso
PWC nnnnnn nnnnnn	&	Configura el nuevo código de acceso "nnnnnn"
PWnnnnnn	USER ENABLED!	Envía el código de acceso y configura el nivel de autorización "1"
PWX	LOCKED!	Configura el nivel de autorización "0"
RLnnn	n	Imprime el nivel de autorización del parámetro número "nnn"
RPnnn		Imprime el valor del parámetro número "nnn"
S0	&	Desactiva la impresión de las mediciones
S1	&	Impresión individual de la medición
S2	&	Activa la impresión continua de las mediciones
WLnnn x	&	Configura el nivel de autorización del parámetro número "nnn" como valor "x"
WPnnn val	&	Configura el parámetro número "nnn" como valor "val"

Para el listado de los parámetros disponibles, ver la tabla 5.A (pág.29).

En la impresión continua de las mediciones, los valores son el promedio considerando un número de mediciones igual que el número configurado para el parámetro P#002.

En los modelos que tienen una salida RS485, se puede tener contemporaneamente conectadas ambas las salidas seriales, pero los transmisores soportan sólo un canal de comunicación por cada vez. Si las salidas **mini-USB y RS485 están conectadas, la salida mini-USB prevalece** y el instrumento responde sólo a los mandos enviados a través de la conexión USB y no a otros mandos enviados en la línea RS485.

8. COMUNICACIÓN RS485

Los modelos **HD45...S...** y **HD46...S...** tienen una salida serial RS485 con protocolo **MODBUS-RTU**. La conexión RS485 está en el panel de bornas dentro del instrumento (véase el párrafo "CONEXIÓN E INSTALACIÓN") y es adecuada para instalaciones fijas.

Gracias a la salida RS485, más instrumentos pueden ser conectados para formar una red, hecha por un mínimo de 1 filtro hasta un máximo de **247** instrumentos, conectados en sucesión a través de un cable blindado con un par encarrujado para los señales y un tercer hilo para la masa.

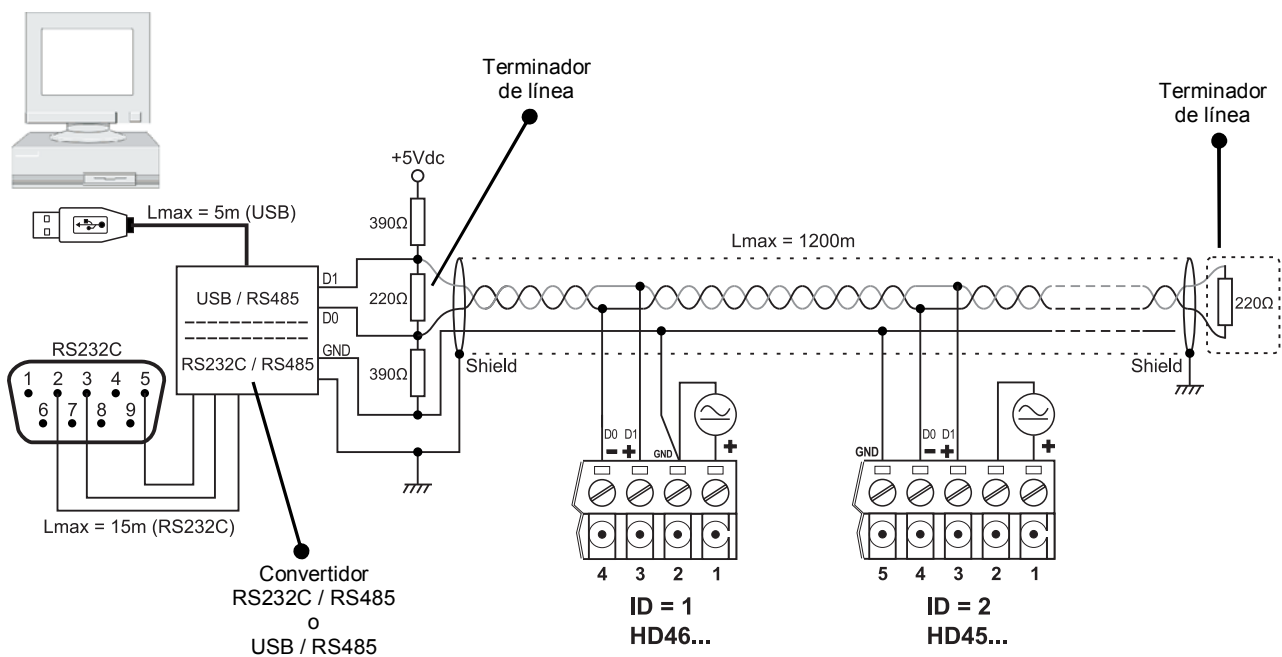


Fig. 8.A: Conexión a la red RS485 para los modelos HD45 y HD46

Como indicado en la Fig. 8.A, en las dos extremidades de la red hay que tener los resistores para la adaptación de la impedancia (terminadores de línea). Para polarizar la línea durante los periodos de no transmisión, se usan unos resistores conectados entre las líneas de señal y la alimentación. Los resistores de polarización están sólo en un punto de la línea, generalmente cerca de la unidad "Master".

El visualizador del cable tiene que ser conectado a ambas las extremidades de la línea.

El cable tendría que tener las siguientes características:

- Impedancia característica: 120 ohm
- Capacitancia: menos que 50pF/m
- Resistencia: menos que 100 ohm/km
- Sección: por lo menos 0,22 mm² (AWG24)

Si se deben insertar más de 32 unidades (o sea, 31 instrumentos más la unidad Master), insertar entre un grupo y el siguiente un repetidor de señal. Al inicio y al fin de cada segmento se aplica el terminador de línea.

La máxima longitud del cable depende de la velocidad de transmisión y de las características del cable. Típicamente, la longitud máxima es de 1200m.

La línea datos tiene que estar distinta de otras líneas de potencia para evitar interferencias sobre la señal transmitida.

Para la conexión a la computadora, es necesario interponer un convertidor RS232/RS485 o USB/RS485.

Cada transmisor en el relé es unívocamente identificado por una dirección, de valor comprendido entre 1 y 247. **En la red no deben estar más transmisores con la misma dirección.** En contra, la unidad "Master" no podrá comunicar con dichos instrumentos porque intervienen conflictos de señal en la línea.

Los parámetros de comunicación pre-configurados por le empresa son los siguientes:

- Baud rate: 19200
- Paridad: Igual
- Bit de inicialización: 1
- Bit de datos: 8
- Bit de parada: 1

La dirección del trasmisor, la velocidad de transmisión, el tipo de paridad y el número de bit de parada son parámetros configurables. Para la modalidad de configuración, véase el párrafo "CONFIGURACIÓN".

Nota: la comunicación a través del puerto RS485 está desactivada si el instrumento está conectado a la computadora por la salida mini-USB.

En el CD-ROM suministrado con el instrumento están incluidos unos archivos de utilidad para facilitar la comunicación RS485. Véase la guía "Programa de utilidad para la conexión RS485" incluida en el CD-ROM. El siguiente parrado indica el protocolo completo.

8.1 Protocolo MODBUS-RTU

El protocolo es de tipo "Master-Slave". En la red hay sólo un instrumento "Master", típicamente la computadora, las otras unidades, los transmisores, son todas de tipo "Slave". La unidad "Master" puede enviar mandos y pedidos de datos a los instrumentos "Slave" que hay en red. Un instrumento "Slave" comunica sólo con la unidad "Master" como respuesta a su pedido. No se puede comunicar directamente entre los instrumentos "Slave" y una unidad "Slave" no puede enviar datos en línea, si no requeridos. Los mandos que la computadora envía al instrumento se componen de cuatro campos:

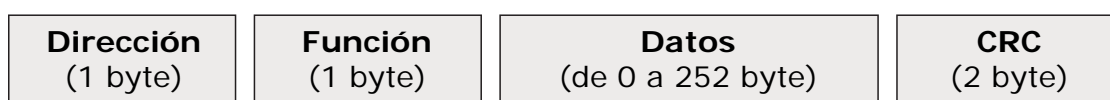


Fig. 8.B: Formato del paquete datos en el protocolo MODBUS-RTU

- Dirección: dirección del transmisor al qué ha enviado el mando.
Longitud = 1 byte
- Función: Tipo de operación que el transmisor debe hacer (por ejemplo, la configuración de un parámetro).
Longitud = 1 byte
- Datos: Datos comunicados de la computadora al transmisor (por ejemplo, el valor de un parámetro). El campo puede ser vacío si hay mandos que no va a transferir los datos de la computadora al instrumento.
Longitud = de 0 a 252 byte
- CRC: Código de control de la exactitud de los datos (Código de resonancia cíclica)
Longitud = 2 byte

Cada byte (8 bit) se compone de dos caracteres hexadecimales de 4 bit.

Cada byte está precedido por un bit de inicialización y en seguida hay un bit de paridad y un bit de parada para un total de 11 bit.

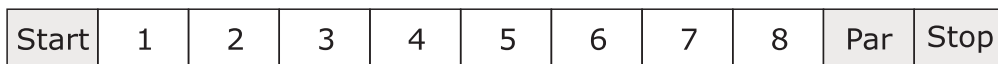


Fig. 8.C: Formato byte con bit de paridad en el protocolo MODBUS-RTU

Si no se usa la paridad, el byte debe ser seguido por dos bit de parada.

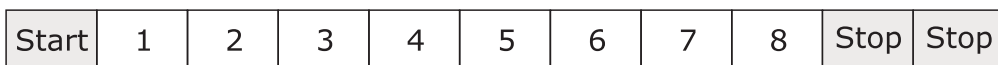


Fig. 8.D: Formato byte sin bit de paridad en el protocolo MODBUS-RTU

El byte se va a transmitir del bit menos importante (LSB).

Todos los byte que componen un mando son transmitidos en seguida sin interrupción, empezando del byte de dirección. El último byte que va a ser transmitido es el byte más importante del código de control (CRC). Si entre dos byte siguientes hay una pausa mayor que 1,5 caracteres, el mando será considerado no correcto y descartado por el destinatario.

Entre un mando y el siguiente tiene que estar un intervalo de por lo menos 3.5 caracteres.

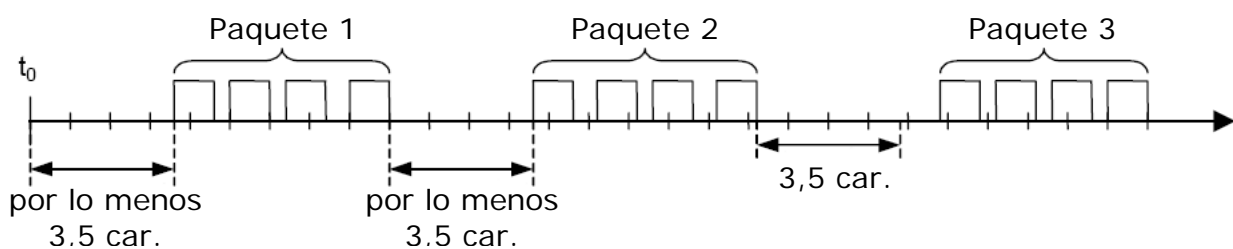


Fig. 8.E: Secuencia de los paquetes en el protocolo MODBUS-RTU

Después de una pausa en línea que dura más que 3,5 caracteres, los instrumentos conectados considerarán concluida la transmisión del mando. El primer carácter recibido después de la pausa será considerado el inicio de un nuevo mando.

El instrumento, después que ha procesado el mando recibido, envía una respuesta a la computadora, transfiriendo los datos pedidos o sólo para confirmar la ejecución del mando si la transferencia de dato no ha sido requerida. La estructura de la respuesta es la misma del mensaje enviado por la unidad "Master":

- Dirección: dirección del transmisor que responde.
Longitud = 1 byte
- Función: tipo de operación que el transmisión ha realizado.
Longitud = 1 byte
- Datos: Datos comunicados por el transmisor a la computadora.
Longitud = de 0 a 252 byte
- CRC: Código de control CRC.
Longitud = 2 byte

Cuando el campo de dirección asume el valor "0", significa que el mando se ha enviado a todos los transmisores de la red. En este caso, los instrumentos ejecutan el mando, pero no envían una respuesta a la computadora para evitar conflictos de transmisión entre los instrumentos. Un mando enviado contemporáneamente a todos los instrumentos puede ser un mando de configuración de un parámetro, pero no se puede pedir datos.

Para evitar conflictos de transmisión entre los instrumentos es necesario que la computadora espere la respuesta del instrumento contactado antes enviar un nuevo mando.

Si el instrumento no recibe correctamente el mando (intervalo de tiempo entre caracteres o códigos de control no respetados) no envía ninguna respuesta a la computadora. Si la computadora no recibe una respuesta dentro un determinado intervalo de tiempo (time-out) considera la recepción del mando sin éxito por el destinatario y puede intentar de nuevo transmitir o crear una señal de error.

En el apéndice A está indicado el método de cálculo del código de control CRC y el uso del bit de paridad.

Las funciones que pueden ser pedidas de la computadora al instrumento, con sus códigos a insertar en el campo *Función* del mando, están indicadas en la tabla siguiente:

Tab. 8.A: Funciones MODBUS

Código función	Función
01h	Lectura del estado de los relés
03h	Lectura de los parámetros de configuración
04h	Lectura de las mediciones:
05h	Memorización permanente de los parámetros medidos
06h	Escritura de sólo un parámetro de configuración
07h	Lectura de las condiciones de error
10h	Escritura de más parámetros de configuración consecutivos
2Bh	Lectura de las informaciones generales del instrumento

Lectura del estado de los relés (función 01h)

El código función 01h permite leer el estado de activación de los relés del instrumento.

El estado de los relés puede sólo ser leído. No hay un mando para alterar el estado de los relés.

En el campo datos del pedido se indican la dirección del registro que se refiere al primer relé del que se puede leer el estado y el número de relés consecutivos a leer.

Como en el protocolo los registros son numerados a partir de 1, pero los datos son direccionados empezando de 0, la dirección de un registro es igual al número del registro menos uno.

El instrumento responde con un byte, cuyo bit menos importante (LSB) indica el estado del primer relé direccionado y los bit siguientes lo de otros relés requeridos. Los bit valen 1 si el relé es activo, 0 si el relé es desactivo. Los bit siguientes al último relé requerido están en cero para completar el byte.

Los campos *Funciones* y *Datos* del mando y de la respuesta asumen la forma:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	01h	1 byte	Mando de lectura del estado de los relés
<i>Datos:</i>	de 0000h a FFFFh	2 byte	Dirección del primer relé
	de 0001h a 007Dh	2 byte	Número de relés a leer (N)

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	01h	1 byte	Mando de lectura del estado de los relés
<i>Datos:</i>	01h	1 byte	Número de byte con el estado de los relés
		1 byte	Estado de los relés

La tabla siguiente lista los tamaños disponibles con su número de registro:

Tab. 8.B: Registro del estado de los relés

Número registro	Relé	De FW Ver.	Notas
0004	Relés en los modelos HD45 con cualquier tamaño asociado Relé CO ₂ en los modelos HD46	1.08	
0005	Relé temperatura en los modelos HD46	1.08	
0006	Relé humedad en los modelos HD46	1.08	

No se puede leer el estado de los relés que no están disponible para un determinado modelo.

Si el pedido computa la lectura de por lo menos un parámetro no incluido en la tabla 8.B, el instrumento responde con el siguiente mensaje de error:

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	81h	1 byte	Error de lectura del estado de los relés
<i>Datos:</i>	02h	1 byte	La operación ha implicado un parámetro inexistente (Tab. 8.F en la pág.59)

Ejemplo:

Queremos leer el estado de los tres relés en un modelo HD46 17BR. Suponemos que sólo el relé temperatura esté activo.

En el pedido, es necesario insertar:

- la dirección (=número-1) del registro que se refiere al primer relé (0003 = 0003h)
- el número de relés a leer (3 = 0003h).

El mando asume la forma:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	01h	1 byte	Mando de lectura del estado de los relés
<i>Datos:</i>	00h	2 byte	Dirección del primer relé (MSB)
	03h		Dirección del primer relé (LSB)
	00h	2 byte	Número de relés a leer (MSB)
	03h		Número de relés a leer (LSB)

El instrumento responderá como sigue:

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	01h	1 byte	Mando de lectura del estado de los relés
<i>Datos:</i>	01h	1 byte	Número de byte con el estado de los relés
	02h	1 byte	Estado de los relés

El byte con el estado de los relés es 02h = 0000 0010. El bit menos importante corresponde al estado del relé CO₂ (0 = desactivo), el segundo bit corresponde al relé temperatura (1 = activo), el tercer bit corresponde al relé humedad (0 = desactivo).

Lectura de los parámetros de configuración (función 03h)

El código función 03h permite leer un determinado número de parámetros consecutivos del instrumento.

En el campo datos del pedido se indican la dirección del registro de configuración que tiene el primer relé a leer el estado y el número de parámetros a leer.

Como en el protocolo los registros son numerados a partir de 1, pero los datos son direccionados empezando de 0, la dirección de un registro es igual al número del registro menos uno.

El instrumento responde con el valor de los parámetros requeridos. Los campos *Funciones* y *Datos* del mando y de la respuesta asumen la forma:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	03h	1 byte	Mando lectura parámetros
<i>Datos:</i>	de 0000h a FFFFh	2 byte	Dirección del primer parámetro
	de 0001h a 007Dh	2 byte	Número de parámetros a leer (N)

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	03h	1 byte	Mando lectura parámetros
<i>Datos:</i>	2 x N	1 byte	Número de byte de los valores
		2 x N byte	Valores de los parámetros

El valor de un parámetro está memorizado en un registro con 16 bit y, luego, requiere siempre 2 byte de longitud. El byte más importante precede el menos importante.

La tabla siguiente lista los parámetros disponibles con su número de registro:

Tab. 8.C: Registros de configuración

Número registro	Parámetro	Formato	De FW Ver.	Notas
0001	P#000 Código usuario – carácter 1 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0002	P#000 Código usuario – carácter 2 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0003	P#000 Código usuario – carácter 3 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0004	P#000 Código usuario – carácter 4 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0005	P#000 Código usuario – carácter 5 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0006	P#000 Código usuario – carácter 6 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0007	P#000 Código usuario – carácter 7 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0008	P#000 Código usuario – carácter 8 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0009	P#000 Código usuario – carácter 9 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0010	P#000 Código usuario – carácter 10 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0011	P#000 Código usuario – carácter 11 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0012	P#000 Código usuario – carácter 12 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0013	P#000 Código usuario – carácter 13 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0014	P#000 Código usuario – carácter 14 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0015	P#000 Código usuario – carácter 15 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0016	P#000 Código usuario – carácter 16 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0017	P#000 Código usuario – carácter 17 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0018	P#000 Código usuario – carácter 18 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0019	P#000 Código usuario – carácter 19 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0020	P#000 Código usuario – carácter 20 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0021	P#000 Código usuario – carácter 21 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0022	P#000 Código usuario – carácter 22 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0023	P#000 Código usuario – carácter 23 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0024	P#000 Código usuario – carácter 24 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0025	P#000 Código usuario – carácter 25 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0026	P#000 Código usuario – carácter 26 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0027	P#000 Código usuario – carácter 27 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0028	P#000 Código usuario – carácter 28 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0029	P#000 Código usuario – carácter 29 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0030	P#000 Código usuario – carácter 30 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0031	P#000 Código usuario – carácter 31 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0032	P#000 Código usuario – carácter 32 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0033	P#000 Código usuario – carácter 33 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0034	P#000 Código usuario – carácter 34 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0035	P#001 Calibración usuario - segundos	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0036	P#001 Calibración usuario minutos	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0037	P#001 Calibración usuario horas	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0038	P#001 Calibración usuario día	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0039	P#001 Calibración usuario mes	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0040	P#001 Calibración usuario año	8 bit (LSB)	1.00	(1),(2)
0041	P#002 Número de muestras de las que calcular el promedio para imprimir las mediciones en serial	16 bit sin signo	1.00	

Número registro	Parámetro	Formato	De FW Ver.	Notas
0042	P#003 Referencia CO ₂ [ppm]	Entero 16 bit	1.00	
0043	P#004 Presión atmosférica [hPa]	Entero 16 bit	1.00	
0044	P#005 Intervalo de logging	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0045	P#006 Unidad de medición de la temperatura	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0046	P#007 Unidad de medición de la humedad	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0047	P#008 Configuración salida analógica CO ₂	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0048	P#009 Configuración salida analógica temp.	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0049	P#010 Configuración salida analógica humedad	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0050	P#011 Temperatura mín. en °C de inicio escala salida analógica (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0051	P#012 Temperatura en °C de inicio escala salida analógica (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0052	P#013 Temperatura en °C de 10V o 20mA (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0053	P#014 Temperatura máx. en °C de 10V o 20mA (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0054	P#015 Campo mínimo de temperatura en °C para salida analógica (x10).	Entero 16 bit	1.00	
0055	P#016 Temperatura mín. en °F de inicio escala salida analógica (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0056	P#017 Temperatura en °F de inicio escala salida analógica (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0057	P#018 Temperatura en °F de 10V o 20mA (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0058	P#019 Temperatura máx. en °F de 10V o 20mA (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0059	P#020 Campo mínimo de temperatura en °F para salida analógica (x10).	Entero 16 bit	1.00	
0060	P#021 HR% mín. de inicio escala salida analógica (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0061	P#022 HR% de inicio escala salida analógica (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0062	P#023 HR% de 10V o 20mA (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0063	P#024 HR% máx. de 10V o 20mA (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0064	P#025 Campo mínimo HR% para salida analógica (x10).	Entero 16 bit	1.00	
0065	P#026 Td mín. en °C de inicio escala salida analógica (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0066	P#027 Td en °C de inicio escala salida analógica (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0067	P#028 Td en °C de 10V o 20mA (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0068	P#029 Td máx. en °C de 10V o 20mA (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0069	P#030 Campo mínimo Td en °C para salida analógica (x10).	Entero 16 bit	1.00	
0070	P#031 (Ta-Td) mín. en °C de inicio escala salida analógica (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0071	P#032 (Ta-Td) en °C de inicio escala salida analógica (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0072	P#033 (Ta-Td) en °C de 10V o 20mA (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0073	P#034 (Ta-Td) máx. en °C de 10V o 20mA (x10)	Entero 16 bit	1.00	
0074	P#035 Campo mínimo (Ta-Td) en °C para salida analógica (x10).	Entero 16 bit	1.00	
0075	P#036 CO ₂ mín. en °C de inicio escala salida analógica	Entero 16 bit	1.00	
0076	P#037 CO ₂ en ppm de inicio escala salida analógica	Entero 16 bit	1.00	

Número registro	Parámetro	Formato	De FW Ver.	Notas
0077	P#038 CO ₂ en ppm de 10V o 20mA	Entero 16 bit	1.00	
0078	P#039 CO ₂ máx. en ppm de 10V o 20mA	Entero 16 bit	1.00	
0079	P#040 Campo mínimo de CO ₂ en ppm para salida analógica	Entero 16 bit	1.00	
0080	P#041 Modalidad relé en HD45 y relé CO ₂ en HD46 si está desactivada la modalidad simplif.	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0081	P#042 Modalidad operativa relé humedad en HD46 si está desactivada la modalidad simplif.	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0082	P#031 Modalidad operativa relé humedad en HD46 si está desactivada la modalidad simplif.	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0083	P#044 Límite B relé en HD45 y relé CO ₂ en HD46	Entero 16 bit	1.00	
0084	P#045 Límite B relé temp. en HD46.	Entero 16 bit	1.00	
0085	P#046 Límite B relé humedad en HD46.	Entero 16 bit	1.00	
0086	P#047 Límite A relé en HD45 y relé CO ₂ en HD46	Entero 16 bit	1.00	
0087	P#028 Límite A relé temp. en HD46.	Entero 16 bit	1.00	
0088	P#049 Límite A relé humedad en HD46	Entero 16 bit	1.00	
0089	P#050 Histéresis relé en HD45 y relé CO ₂ en HD46 (En los modelos HD45 es la histéresis cuando el selector rotatorio está en 0)	Entero 16 bit	1.00	
0090	P#051 Histéresis relé temperatura en HD46	Entero 16 bit	1.00	
0091	P#052 Histéresis relé humedad en HD46	Entero 16 bit	1.00	
0092	P#053 Asignación relé para los modelos HD45...R	8 bit (LSB)	1.03	(2)
0093	P#054 Límite inferior en ppm para los indicadores LED de los modelos HD45 BVR y HD45 BAR	Entero 16 bit	1.03	
0094	P#055 Límite promedio en ppm para los indicadores LED de los modelos HD45 BVR y HD45 BAR	Entero 16 bit	1.03	
0095	P#056 Límite superior en ppm para los indicadores LED de los modelos HD45 BVR y HD45 BAR	Entero 16 bit	1.03	
0096	P#057 Histéresis en ppm de los límites para los indicadores LED de los modelos HD45 BVR y HD45 BAR	Entero 16 bit	1.03	
0097	P#058 Dirección RS485	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0098	P#059 Baud Rate RS485	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0099	P#060 Modalidad de transmisión RS485	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0100	P#061 Modalidad de recepción RS485	8 bit (LSB)	1.00	(2)
0101	P#082 Límite 1 selector rotatorio cuando el relé está asociado a temp. o humead (x10)	Entero 16 bit	1.07	
0102	P#083 Aumento posiciones 2...9 del selector rotatorio cuando el relé está asociado a temperatura o humead (x10)	16 bit sin signo	1.07	
0103	P#084 Histéresis del relé si el selector rotatorio está en una posición distinta de 0 (x10 si se refiere a la humedad o a la temp.)	16 bit sin signo	1.07	
0104	P#062 Modalidad relé en HD45 si el selector rotatorio está en una posición distinta de 0.	8 bit (LSB)	1.07	(2)
0105	P#063 Habilitación modalidad simplificada de los relés en los modelos HD46	8 bit (LSB)	1.07	(2)
0106	P#064 Modalidad relé CO ₂ en HD46 si está activada la modalidad simplificada	8 bit (LSB)	1.07	(2)
0107	P#045 Modalidad relé temp. en HD46 si está activada la modalidad simplificada	8 bit (LSB)	1.07	(2)

Número registro	Parámetro	Formato	De FW Ver.	Notas
0108	P#066 Modalidad relé humedad en HD46 si está activada la modalidad simplificada	8 bit (LSB)	1.07	(2)
0109	P#045 Límite en ppm para el relé CO ₂ en HD46 si está activada la modalidad simplificada	Entero 16 bit	1.07	
0110	P#086 Límite (X10) relé temperatura en HD46 si está activada la modalidad simplificada	Entero 16 bit	1.07	
0111	P#087 Límite (X10) relé humedad en HD46 si está activada la modalidad simplificada	Entero 16 bit	1.07	
0112	P#088 Límite mínimo posible en ppm para el relé CO ₂ en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	Entero 16 bit	1.07	
0113	P#089 Límite mínimo (x10) posible para el relé temperatura en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	Entero 16 bit	1.07	
0114	P#090 Límite mínimo (x10) posible para el relé humedad en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	Entero 16 bit	1.07	
0115	P#091 Límite máximo posible en ppm para el relé CO ₂ en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	Entero 16 bit	1.07	
0116	P#092 Límite máximo posible para el relé temp. en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	Entero 16 bit	1.07	
0117	P#093 Límite máximo posible para el relé humedad en HD46 cuando está activada la modalidad simplificada	Entero 16 bit	1.07	
10001	Código de acceso – carácter 1 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(2),(3)
10002	Código de acceso – carácter 2 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(2),(3)
10003	Código de acceso – carácter 3 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(2),(3)
10004	Código de acceso – carácter 4 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(2),(3)
10005	Código de acceso – carácter 5 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(2),(3)
10006	Código de acceso – carácter 6 (ASCII)	8 bit (LSB)	1.00	(2),(3)

(1) *Sólo para leer.*

(2) *La indicación "8 bit (LSB)" indica el byte menos importante del registro.*

(3) *La lectura de un registro del código de acceso no devuelve el carácter del código, sino el valor 1, si el código es activo o 0 si el código es desactivo. En escritura, los registros son usados sólo para tener temporáneamente los caracteres enviados por el usuario. Los registros no se usan para cambiar el código de acceso. No se puede cambiar el código de acceso memorizado en el instrumento a través de RS485.*

El instrumento comprueba la capacidad de respuesta del código de acceso después cada carácter inscrito.

Cuidado: la dirección de los parámetros a insertar en el mando no coincide con el número del parámetro que aparece en el menú de los instrumentos equipados con teclado o configurable a través de la conexión USB, como se puede ver en la tabla.

Para los valores que se pueden asignan a los parámetros, véase la tabla 5.A.

Si el pedido computa la lectura de por lo menos un parámetro no incluido en la tabla 8.C, el instrumento responde con el siguiente mensaje de error:

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	83h	1 byte	Error de lectura de los parámetros
<i>Datos:</i>	02h	1 byte	La operación ha implicado un parámetro inexistente (Tab. 8.F en la pág.59)

Ejemplo:

Consideramos un instrumento con las siguientes configuraciones de la salida analógica de humedad relativa: 0V = 20,0% HR ; 10V = 80,0% HR.

De la tabla 8.C se extrae que los dos parámetros son memorizados en los registros número 0061 y 0062. Para leer los valores de los dos parámetros, ocurre insertar en el pedido:

- la dirección (= número - 1) del registro con el primer parámetro (0060 = 003Ch)
- el número de los parámetros a leer (2 = 0002h).

El mando asume la forma:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	03h	1 byte	Mando lectura parámetros
<i>Datos:</i>	00h	2 byte	Dirección del primer parámetro (MSB)
	3Ch		Dirección del primer parámetro (LSB)
	00h	2 byte	Número de parámetros a leer (MSB)
	02h		Número de parámetros a leer (LSB)

El instrumento responde con los valores de los dos parámetros:

$$20,0\% \times 10 = 200 = 00C8h$$

$$80,0\% \times 10 = 800 = 0320h$$

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	03h	1 byte	Mando lectura parámetros
<i>Datos:</i>	04h	1 byte	Número de byte de los valores
	00h	2 byte	Valor HR% en 0V (MSB)
	C8h		Valor HR% en 0V (LSB)
	03h	2 byte	Valor HR% en 10V (MSB)
	20h		Valor HR% en 10V (LSB)

Lectura de las mediciones (función **04h**):

El código función 04h permite leer los valores medidos por el instrumento.

En el campo datos del pedido se indican la dirección del registro de entrada que tiene el primer tamaño a leer y el número de tamaños consecutivos a leer.

Como en el protocolo los registros son numerados a partir de 1, pero los datos son direccionados empezando de 0, la dirección de un registro es igual al número del registro menos uno.

El instrumento responde con el valor de los tamaños medidos. No se puede leer los tamaños que no se han medido por el modelo determinado.

Los campos *Funciones* y *Datos* del mando y de la respuesta asumen la forma:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	04h	1 byte	Mando lectura mediciones
<i>Datos:</i>	de 0000h a FFFFh	2 byte	Dirección del primer tamaño
	de 0001h a 007Dh	2 byte	Número de tamaños a leer (N)

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	04h	1 byte	Mando lectura mediciones
<i>Datos:</i>	2 x N	1 byte	Número de byte de los valores
		2 x N byte	Valores de las mediciones

El valor de una medición está memorizado en un registro con 16 bit y, luego, requiere siempre 2 byte de longitud. El byte más importante precede el menos importante.

La tabla siguiente lista los tamaños disponibles con su número de registro:

Tab. 8.D: Registros de entrada

Número registro	Tamaño	Formato	De FW Ver.	Notas
0001	Temperatura en °C (x10)	16 bit	1.00	
0002	Temperatura en °F (x10)	16 bit	1.00	
0003	Humedad relativa en % (x10)	16 bit sin signo	1.00	
0004	Punto de rocío en °C (x10)	16 bit sin signo	1.00	
0005	CO ₂ en ppm	16 bit sin signo	1.00	

Si el pedido computa la lectura de por lo menos un parámetro no incluido en la tabla 8.D, el instrumento responde con el siguiente mensaje de error:

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	84h	1 byte	Error de lectura de las mediciones
<i>Datos:</i>	02h	1 byte	La operación ha implicado un parámetro inexistente (Tab. 8.F en la pág.59)

Ejemplo:

Leemos la medición de la humedad relativa de un transmisor cuya medición actual es 65,8%.

De la tabla 8.D se entiende que el valor de humedad relativa está memorizado en el registro número 0003. Para leer el valor del tamaño, es necesario insertar en el pedido:

- la dirección (= número - 1) del registro con el primer parámetro (0002 = 0002h)
- el número de los parámetros a leer (1 = 0001h).

El mando asume la forma:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	04h	1 byte	Mando lectura mediciones
<i>Datos:</i>	00h	2 byte	Dirección del primer tamaño (MSB)
	02h		Dirección de la primera medición (LSB)
	00h	2 byte	Número de tamaños a leer (MSB)
	01h		Número de tamaños a leer (LSB)

El instrumento responde con el valor medido: $65,8\% \times 10 = 658 = 0292h$

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	04h	1 byte	Mando lectura mediciones
<i>Datos:</i>	02h	1 byte	Número de byte de los valores
	02h	2 byte	Valor HR% medido (MSB)
	92h		Valor HR% medido (LSB)

Memorización de los parámetros (función 05h)

El código función 05h permite memorizar permanentemente posibles cambios realizados a los valores de los parámetros. **Los cambios de los parámetros realizados con las funciones de escritura (funciones 06h y 10h) cambian sólo el valor en la memoria RAM y así se van a borrar si falta la alimentación del instrumento.**

La memorización tiene un número como indicado en la tabla 8.E.

Tab. 8.E: Mando de memorización

Número Mando	Mando	De FW Ver.	Notas
0003	Memorización permanente de los parámetros	1.07	

En los campos datos del pedido está indicada la dirección del mando, seguido del valor fijo FF00h.

Como en el protocolo los mandos son numerados a partir de 1, pero los datos son direccionados empezando de 0, la dirección de un mando es igual al número del mando menos uno.

La respuesta del instrumento tiene el mismo formato del pedido. Los campos *Funciones* y *Datos* del mando y de la respuesta asumen la forma:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	05h	1 byte	Ejecución mandos
<i>Datos:</i>	0002h	2 byte	Dirección (= número - 1) del mando
	FF00h	2 byte	Valor fijo

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	05h	1 byte	Ejecución mandos
<i>Datos:</i>	0002h	2 byte	Dirección (= número - 1) del mando
	FF00h	2 byte	Valor fijo

Están memorizados permanentemente sólo los parámetros cambiados hasta que se envía el mando. Otros cambios sucesivos requieren enviar de nuevo el mando para llegare a ser parámetros.

El pedido de ejecutar un mando que no está en la tabla 8.E causa una respuesta de error por el instrumento.

Escritura de sólo un parámetro de configuración (función 06h)

El código función 06h permite cambiar sólo el valor de un parámetro del instrumento.

En el campo datos del pedido se indican la dirección del registro de configuración que tiene el parámetro a cambiar y el nuevo valor del parámetro.

Como en el protocolo los registros son numerados a partir de 1, pero los datos son direccionados empezando de 0, la dirección de un registro es igual al número del registro menos uno.

La respuesta del instrumento tiene la misma forma del pedido. Los campos *Funciones* y *Datos* del mando y de la respuesta asumen la forma:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	06h	1 byte	Mando escritura parámetro
<i>Datos:</i>	de 0000h a FFFFh	2 byte	Dirección del parámetro
	de 0000h a FFFFh	2 byte	Nuevo valor del parámetro

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	06h	1 byte	Mando escritura parámetro
<i>Datos:</i>	de 0000h a FFFFh	2 byte	Dirección del parámetro
	de 0000h a FFFFh	2 byte	Nuevo valor del parámetro

El valor de un parámetro está memorizado en un registro con 16 bit y, luego, requiere siempre 2 byte de longitud. El byte más importante precede el menos importante.

La tabla 8.C (pág.46) lista los parámetros disponibles con su número de registro:

La función de escritura 06h cambia sólo el valor en la memoria RAM así que el cambio está borrado si falta la alimentación del instrumento. Para permitir al cambio del parámetro ser permanente, enviar el mando "Memorización permanente de los parámetros (función 05h).

Para modificar los parámetros protegidos por código de acceso, es necesario escribir antes el código en los registros de configuración de la dirección 10000 hasta 10005. Después el cambio de los parámetros, cambiar el contenido de dichos registros para desactivar el código.

Si el pedido computa la escritura de un parámetro no incluido en la tabla 8.C, el instrumento responde con el siguiente mensaje de error:

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	86h	1 byte	Error de escritura de un parámetro
<i>Datos:</i>	02h	1 byte	La operación ha implicado un parámetro inexistente (Tab. 8.F en la pág.59)

Escritura de más parámetros de configuración consecutivos (función 10h)

El código función 10h permite cambiar el valor de más parámetros con el mismo mando, pero los parámetros deben estar en registros consecutivos.

En el campo datos del pedido están la dirección del primer registro de configuración a cambiar, el número de parámetros consecutivos a cambiar, el número de byte que tienen nuevos valores y los nuevos valores de los parámetros.

Como en el protocolo los registros son numerados a partir de 1, pero los datos son direccionados empezando de 0, la dirección de un registro es igual al número del registro menos uno.

La respuesta del instrumento tiene la dirección del primer registro cambiado y el número de registros consecutivos cambiados.

Los campos *Funciones* y *Datos* del mando y de la respuesta asumen la forma:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	10h	1 byte	Mando escritura parámetros
<i>Datos:</i>	de 0000h a FFFFh	2 byte	Dirección del primer parámetro
	de 0001h a 007Bh	2 byte	Número de parámetros a cambiar (N)
	2 x N	1 byte	Número de byte
		2 x N byte	Nuevos valores de los parámetros

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	10h	1 byte	Mando escritura parámetros
<i>Datos:</i>	de 0000h a FFFFh	2 byte	Dirección del primer parámetro
	de 0001h a 007Bh	2 byte	Número de parámetros cambiados (N)

El valor de un parámetro está memorizado en un registro con 16 bit y, luego, requiere siempre 2 byte de longitud. El byte más importante precede el menos importante.

La tabla 8.C (pág.46) lista los parámetros disponibles con su número de registro:

La función de escritura 10h cambia sólo el valor en la memoria RAM así que los cambios serán borrados si falta la alimentación del instrumento. Para permitir a los cambios de los parámetros ser permanentes, enviar el mando "Memorización permanente de los parámetros (función 05h).

Para modificar los parámetros protegidos por código de acceso, es necesario escribir antes el código en los registros de configuración de la dirección 10000 hasta 10005. Después el cambio de los parámetros, cambiar el contenido de dichos registros para desactivar el código.

Si el pedido computa la lectura de por lo menos un parámetro no incluido en la tabla 8.C, el instrumento responde con el siguiente mensaje de error:

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	90h	1 byte	Error de escritura de los parámetros
<i>Datos:</i>	02h	1 byte	La operación ha implicado un parámetro inexistente (Tab. 8.F en la pág.59)

Ejemplo:

Suponemos cambiar los valores de CO₂ correspondientes al inicio y al fondo escala de la salida analógica:

- 0V o 4mA = 350 ppm
- 10V o 20mA = 1200 ppm.

Los dos parámetros están protegidos por el código de acceso "240471".

Para cambiar los parámetros, se bene enviar el código de acceso con el mando siguiente:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	10h	1 byte	Mando escritura parámetros
<i>Datos:</i>	27h	2 byte	Dirección del primer car. del código (MSB)
	10h		Dirección del primer car. del código (LSB)
	00h	2 byte	6 parámetros a escribir (MSB)
	06h		6 parámetros a escribir (LSB)
	0Ch	1 byte	12 byte de valores
	00h	2 byte	Valor primer carácter (MSB)
	02h		Valor primer carácter (LSB)
	00h	2 byte	Valor segundo carácter (MSB)
	04h		Valor segundo carácter (LSB)
	00h	2 byte	Valor tercer carácter (MSB)
	00h		Valor tercer carácter (LSB)
	00h	2 byte	Valor cuarto carácter (MSB)
	04h		Valor cuarto carácter (LSB)
	00h	2 byte	Valor quinto carácter (MSB)
	07h		Valor quinto carácter (LSB)
	00h	2 byte	Valor sexto carácter (MSB)
	01h		Valor sexto carácter (LSB)

El instrumento responde con:

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	10h	1 byte	Mando escritura parámetros
<i>Datos:</i>	27h	2 byte	Dirección del primer car. del código (MSB)
	10h		Dirección del primer car. del código (LSB)
	00h	2 byte	6 parámetros escritos (MSB)
	06h		6 parámetros escritos (LSB)

El instrumento compara el código de acceso escrito con el memorizado internamente y si son iguales permite cambiar los parámetros.

De la tabla 8.C se extrae que los valores de inicio y fondo escala de la salida analógica de CO₂ están memorizados en los registros número 0076 y 0077. Para escribir los valores de los dos parámetros, ocurre insertar en el pedido:

- la dirección (= número - 1) del registro con el primer parámetro (0075 = 004Bh)
- el número de los parámetros a cambiar (2 = 0002h).
- el número de byte de los valores (4 = 04h).
- los valores a escribir (350 = 015Eh, 1200 = 04B0h)

El mando asume la forma:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	10h	1 byte	Mando escritura parámetros
<i>Datos:</i>	00h	2 byte	Dirección del primer parámetro (MSB)
	4Bh		Dirección del primer parámetro (LSB)
	00h	2 byte	Número de parámetros a escribir (MSB)
	02h		Número de los parámetros a escribir (LSB)
	04h	1 byte	Número de byte de los valores
	01h	2 byte	Valor en 0V o 4mA = 350 ppm (MSB)
	5Eh		Valor en 0V o 4mA = 350 ppm (LSB)
	04h	2 byte	Valor en 10V o 20mA = 1200 ppm (MSB)
	B0h		Valor en 10V o 20mA = 1200 ppm (LSB)

El instrumento responderá como sigue:

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	10h	1 byte	Mando escritura parámetros
<i>Datos:</i>	00h	2 byte	Dirección del primer parámetro (MSB)
	4Bh		Dirección del primer parámetro (LSB)
	00h	2 byte	Número de parámetros a escribir (MSB)
	02h		Número de los parámetros a escribir (LSB)

Para memorizar permanentemente los cambios, enviar el mando:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	05h	1 byte	Ejecución mandos
<i>Datos:</i>	0002h	2 byte	Dirección mando memorización permanente
	FF00h	2 byte	Valor fijo

Al final, se puede proteger de nuevo los parámetros de cambios no deseados enviando un código de acceso distinto de él que esta memorizado internamente.

Condiciones de error del instrumento (función **07h**)

El código función 07h permite leer el registro de 8 bit que tiene las informaciones sobre el estado de error en el que se puede hallar el instrumento.

Cada bit del registro corresponde a una condición de error:

- *Bit 0*: EEPROM del modulo humedad no responde;
- *Bit 1*: EEPROM del modulo humedad tiene datos no correctos;
- *Bit 2*: Datos de calibración del sensor de humedad relativa no disponibles;
- *Bit 3*: Memoria datos de calibración y configuración alterada;
- *Bit 4*: Memoria del programa alterada;
- *Bit 5*: Error de la calibración de la temperatura
- *Bit 6*: Medición de la temperatura fuera de la escala;
- *Bit 7*: Medición humedad relativa fuera de la escala.

La condición de error está si el bit relativo vale 1.

El mando para leer el registro de los errores es:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	07h	1 byte	Mando lectura registro errores
<i>Datos:</i>		0 byte	El campo <i>Datos</i> es vacío

La respuesta del instrumento tiene la siguiente forma:

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	07h	1 byte	Mando lectura registro errores
<i>Datos:</i>	de 00h a FFh	1 byte	Valor del registro

Lectura de las informaciones generales del instrumento (función 2Bh)

El código función 2Bh permite leer las informaciones generales del instrumento, que se componen por:

- Productor;
- Modelo del instrumento;
- Versión del firmware.

El mando asume la forma siguiente:

Mando

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	2Bh	1 byte	Mando lectura informaciones
<i>Datos:</i>	0Eh	1 byte	Valor fijo (Tipo MEI - Modbus Encapsulated Interface)
	01h	1 byte	Valor fijo (Tipo identificación – base)
	00h	1 byte	Valor fijo (Primer campo de la información)

El instrumento responderá como sigue:

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	2Bh	1 byte	Mando lectura informaciones
<i>Datos:</i>	0Eh	1 byte	Valor fijo (Tipo MEI - Modbus Encapsulated Interface)
	01h	1 byte	Valor fijo (Tipo identificación – base)
	01h	1 byte	Valor fijo (Nivel de conformidad – base – campos no accesibles individualmente)
<i>(continúa ...)</i>	00h	1 byte	Valor fijo (No hay otros campos disponibles)

(continúa
...)

Valor	Longitud	Descripción
00h	1 byte	Valor fijo (Código identificativo objeto siguiente)
03h	1 byte	Valor fijo (Número de campos)
00h	1 byte	Valor fijo (Código identificativo campo)
Lung.1	1 byte	Longitud primer campo
Valor 1	(Long.1) byte	Valor primer campo (Productor)
01h	1 byte	Valor fijo (Código identificativo segundo campo)
Lung.2	1 byte	Longitud segundo campo
Valor 2	(Long.2) byte	Valor segundo campo (Modelo)
02h	1 byte	Valor fijo (Código identificativo tercer campo)
Lung.3	1 byte	Longitud tercer campo
Valor 3	(Long.3) byte	Valor tercer campo (Versión Firmware)

Respuestas de error

Los mandos correctamente direccionados y que superan el control CRC pueden crear situaciones de error. Por ejemplo, si se intenta leer un parámetro inexistente o se pide al instrumento ejecutar una función incompatible con el modelo.

En todos los casos en los que el instrumento, para cualquier motivo, no puede acabar la acción requerida, se crea una respuesta que tiene un código de error. El valor insertado en el campo *Función* corresponde al código función recibido, pero el bit más importante (MSB) que está en 1 de manera que señale a la unidad "Master" la condición de error y la función causa del error.

Respuesta

	Valor	Longitud	Descripción
<i>Función:</i>	Código función pedido con MSB=1	1 byte	Error en la ejecución de la función requerida
<i>Datos:</i>	de 01h a 03h	1 byte	Tipo de error (Tabla 8.F)

La siguiente tabla indica los códigos de error:

Tab. 8.F: Códigos de error

Código Error	Error	De FW Ver.	Notas
0001	Función no válida. El instrumento no gestiona la función requerida.	1.00	
0002	Dirección no válida. Por lo menos uno de los registros especificados en el mando es inexistente.	1.00	
0003	Datos no válidos. La longitud de los datos no corresponde a la de los registros o el valor está fuera del intervalo aceptable.	1.00	

Profundizaciones que se refieren al protocolo MODBUS se pueden ver en la dirección "www.modbus.org".

9. DATOS TÉCNICOS

Características Sensores

Humedad Relativa HR (para los modelos HD45 17..., HD46 17... y HD46 17B...)	
Sensor	Capacitivo
Campo de medición	0...100 % HR -40...+85°C Punto de rocío Td
Campo de trabajo del sensor	-40...+80°C
Precisión	±2% (10..90%HR) @ 20°C, ±2,5% en el campo que se queda. Para el punto de rocío, véase la tabla
Resolución	0,1%
Dependencia de la temperatura	2% en todo el campo de temperatura
Histéresis y repetibilidad	1% HR
Tiempo de respuesta (T ₉₀)	<20 seg. (velocidad aire = 2m/sec y temperatura constante)
Estabilidad por largas temporadas	1%/año

Temperatura T (para los modelos HD45 17..., HD45 7B..., HD46 17... y HD46 17B...)	
Tipo sensor	NTC 10KΩ
Campo de medición	-30...+85°C (-22...+185°F)
Precisión (excepto los modelos con salida en corriente)	±0,2°C ±0,15% de la medición entre 0...70°C ±0,3°C ±0,15% de la medición entre -30...0°C y 70...85°C
Precisión (para los modelos con salida en corriente)	±0,5°C ±0,15% de la medición entre -30...+85°C
Resolución	0,1°C
Tiempo de respuesta (T ₉₀)	<30 sec. (velocidad aire= 2m/sec)
Estabilidad por largas temporadas	0,1°C/año

Dióxido de Carbono CO₂ (para los modelos HD45 7B..., HD45 B... y HD46 17B...)	
Sensor	NDIR con doble longitud de onda
Campo de medición	0...5000 ppm
Campo de trabajo del sensor	-5...50°C
Precisión	±(50ppm+3% de la medición) @ 20°C y 1013hPa
Resolución	1ppm
Dependencia de la temperatura	0,1%f.s./°C
Tiempo de respuesta (T ₉₀)	<120 seg. (velocidad aire = 2m/sec y temperatura constante)
Estabilidad por largas temporadas	5% de la medición/5 años

Precisión del punto de rocío Td (°C)

El punto de rocío es un tamaño calculado que depende de la precisión de calibración de la humedad relativa y de la temperatura. Los valores siguientes se refieren a una precisión de $\pm 2,5\%HR$, $\pm 0,25^{\circ}C$, $1013,25mbar$.

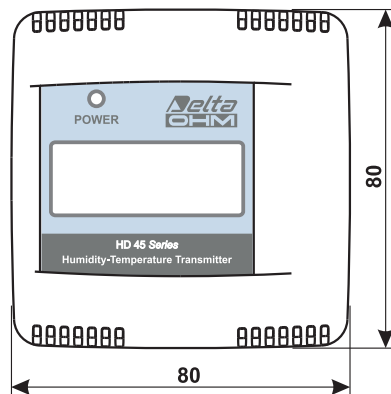
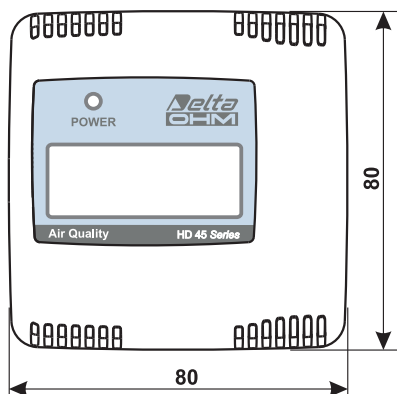
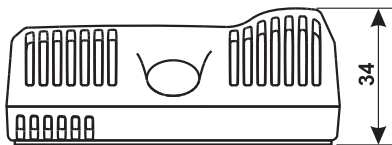
		Humedad relativa (%)					
		10	30	50	70	90	100
Temperatura (°C)	-20	2,50	1,00	0,71	0,58	--	--
	0	2,84	1,11	0,78	0,64	0,56	0,50
	20	3,34	1,32	0,92	0,75	0,64	0,62
	50	4,16	1,64	1,12	0,90	0,77	0,74
	100	5,28	2,07	1,42	1,13	0,97	0,91

Características Instrumento

Frecuencia de medición	1 muestra cada 3 segundos
Memoria	2304 Record
Intervalo de memorización	Elegible entre: 30s, 1m y 5m Los valores memorizados representan los valores promedios de las muestras adquiridas cada 3 segundos en el intervalo de memorización elegido.
Salidas seriales	mini-USB (cable mini-USB / USB cód. RS45 o RS45I) RS485 MODBUS-RTU (<i>sólo HD45...S... y HD46...S...</i>)
Seguridad de los datos memorizados	Ilimitada
Salidas analógicas	0...10Vdc ($R_L > 10k\Omega$) (<i>sólo HD45...V... y HD46...V</i>) 11Vdc fuera del campo de medición 4...20mA ($R_{L\ MAX} = 400\Omega$) (<i>solo HD45...A... y HD46...A</i>) 22mA menos el campo de medida Salida en corriente activa
Salidas relé	Relé de tipo biestable (<i>sólo HD45...R y HD46...R</i>) Contacto: máx. 1A @ 30Vdc carga resistiva
Suministro	24Vac $\pm 10\%$ (50...60Hz) o 15...35Vdc
Potencia absorbida	100 mW (<i>excepto los modelos con salida en corriente</i>) 400 mW (<i>para los modelos con salida en corriente</i>)
Tiempo de estabilización cuando se enciende	15 minutos (para garantizar la precisión declarada)
Temperatura de funcionamiento del instrumento	0°C ... 50°C
Humedad de funcionamiento relativa	0%HR ... 95%HR sin condensación
Dimensiones (LxHxP)	80 x 80 x 30 mm (<i>HD45.17...</i>) 80 x 80 x 34 mm (<i>HD45.B... y HD45.7B...</i>) 120 x 80 x 30 mm (<i>HD46.17...</i>) 120 x 80 x 34 mm (<i>HD46.17B...</i>)
Peso	50 g
Material del contenedor	ABS

Dimensiones (en mm)

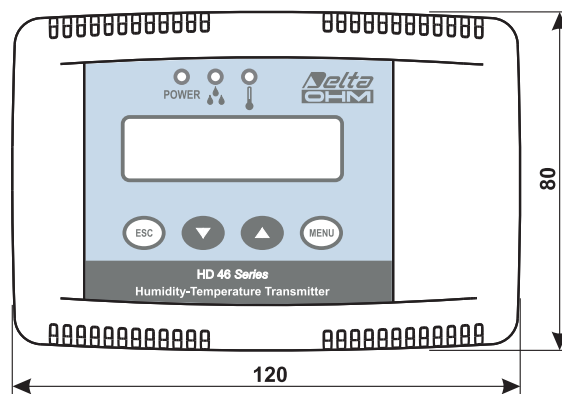
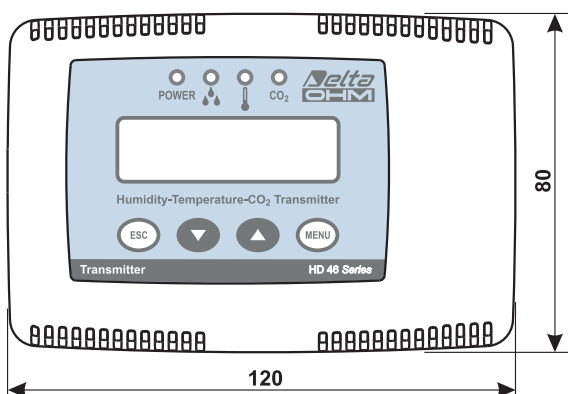
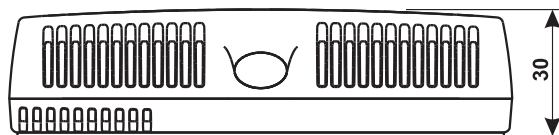
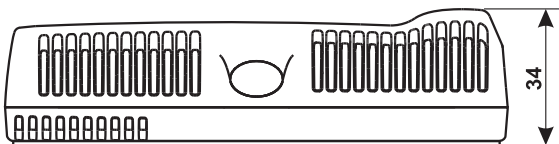
Serie HD45...



HD45 B...
HD45 7B...

HD45 17...

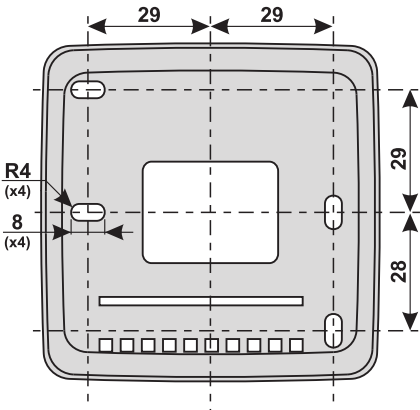
Serie HD46...



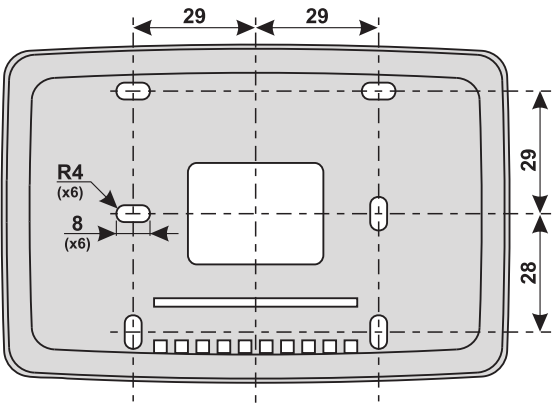
HD46 17B...

HD46 17...

Agujeros para la fijación



HD45...



HD46...

Condiciones de almacenamiento del instrumento

- Temperatura: -25...+70°C.
- Humedad: 10...90%HR sin condensación
- En el almacenamiento evitar las zonas donde:
 - La humedad es alta.
 - El instrumento está expuesto a los rayos directos del sol.
 - El instrumento está expuesto a una fuente de temperatura alta.
 - Hay fuertes vibraciones.
 - Hay vapor, sal y/o gar corrosivo.

Limpieza

La envoltura del instrumento es de material plástico ABS: no usar solventes no compatibles con la limpieza.

Uso autorizado

Observar las especificaciones técnicas indicadas en este párrafo. Se autoriza sólo el uso y la operatividad según las instrucciones indicada en este manual operativo. Otro uso se debe considerar como no autorizado.

Instrucciones generales para la seguridad

Este instrumento ha sido construido y probado según las regulaciones de seguridad EN61010-1 que se refieren a los instrumentos electrónicos de medición y fue despachado en perfectas condiciones técnicas de seguridad.

El normal funcionamiento y la seguridad del instrumento pueden ser garantizados sólo si se observan todas las normales reglas de seguridad como las especificaciones descritas en este manual operativo.

El normal funcionamiento y la seguridad operativa del instrumento pueden ser garantizados sólo si hay las condiciones climáticas especificadas en el manual.

No usar el instrumento en lugares donde hay:

- Rápidas vibraciones de la temperatura ambiente que pueden formar condensación.
- Gas corrosivos o inflamables.
- Vibraciones directas o choques contra el instrumento.
- Campos electromagnéticos de intensidad elevada, electricidad estática.

Si el instrumento se mueve de un entorno frío a uno caliente o al revés, la formación de condensación puede causar anomalías en el funcionamiento. En este caso, se debe esperar que la temperatura del instrumento llegue la temperatura ambiente antes de activarlo.

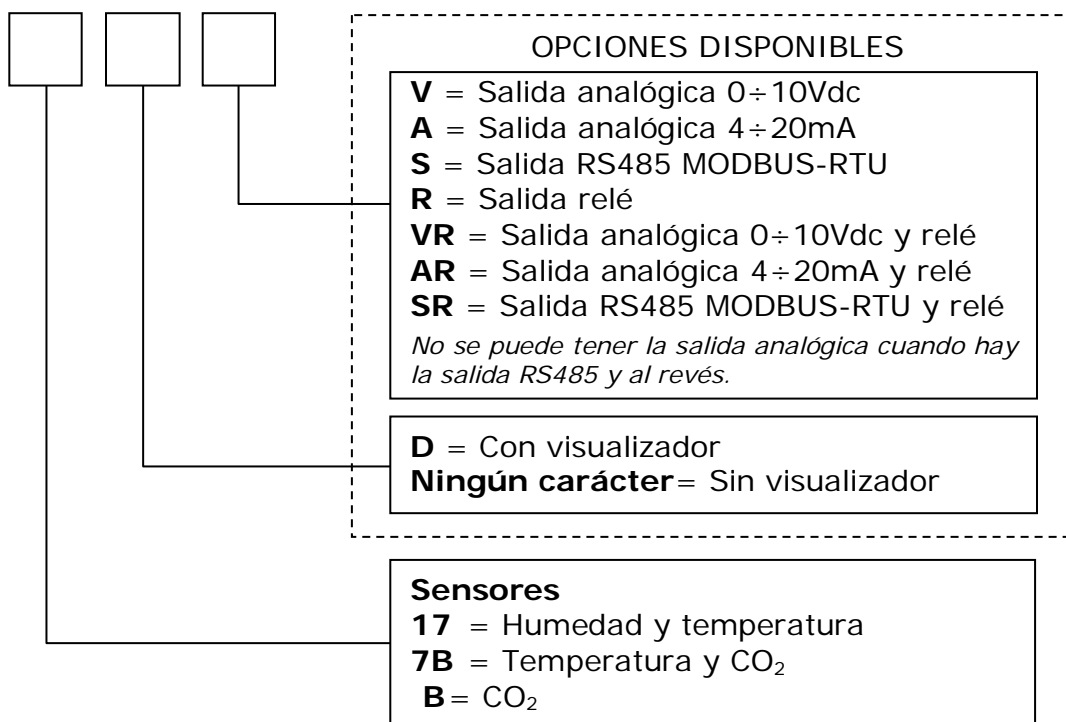
Obligos del usuario

El usuario del instrumento debe estar seguro de que se observen las siguientes regulaciones y reglas que se refieren al tratamiento de materiales peligrosos:

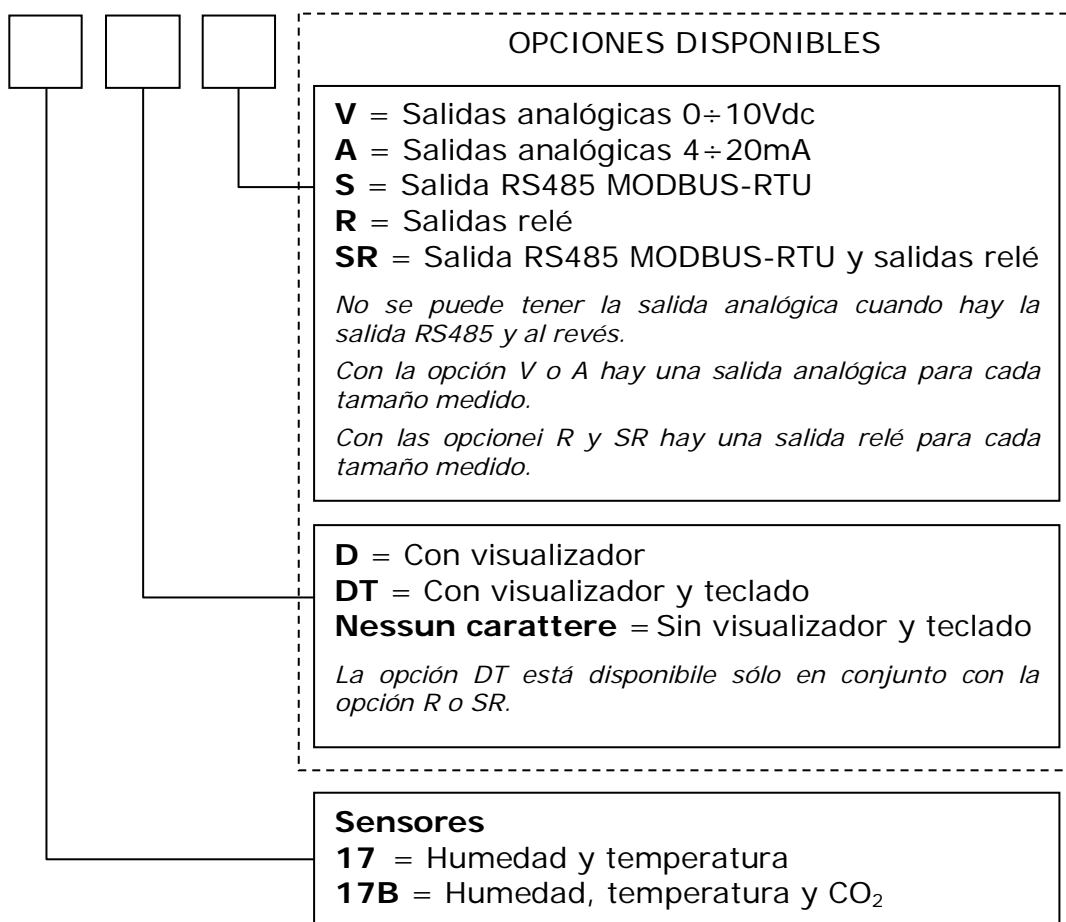
- directiva CEE para la seguridad en los lugares de trabajo
- normas de ley nacional para la seguridad en los lugares de trabajo
- regulaciones contra-accidentes

10. CÓDIGOS PARA EL PEDIDO

HD45



HD46



Ejemplos:

- HD45 7BDVR:** Transmisor, indicador y regulador de temperatura y CO₂. Con visualizador, dos salidas analógicas 0÷10V, un relé configurable para controlar la temperatura o el CO₂.
- HD45 BVR:** Transmisor, indicador y regulador de CO₂. Sin visualizador, con indicadores LED del nivel de CO₂, con salida analógica 0÷10V, con relé.
- HD45 17AR:** Transmisor y regulador de humedad y temperatura. Con visualizador, dos salidas analógicas 4÷20mA, un relé configurable para controlar la temperatura o la humedad.
- HD45 17DV:** Transmisor y indicador de humedad y temperatura. Con visualizador, dos salidas analógicas 0÷10V, sin relé.
- HD45 7BSR:** Transmisor y regulador de temperatura y CO₂. Con visualizador, con salida analógica RS485, sin salida analógica, con un relé configurable para controlar la temperatura o el CO₂.
- HD46 17BDV:** Transmisor y indicador de humedad, temperatura y CO₂. Con visualizador, sin teclado, con tres salidas analógicas 0÷10V, sin relé y sin salida RS485.
- HD46 17BDTSR:** Transmisor, indicador y regulador de humedad, temperatura y CO₂. Con visualizador y teclado, tres salidas relé, con salida RS485.
- HD46 17S:** Transmisor de humedad y temperatura. Sin visualizador y sin teclado, sin relé, con salida RS485.

Accesorios:

- DeltaLog14:** Software para la conexión a la computadora a través de la salida serial con conector mini-USB, la configuración del instrumento y la descarga de datos a la memoria. Para los sistemas operativos Windows[®].
- HDM46:** Módulo-Repuesto calibrado humedad relativa y temperatura (sólo para los modelos HD46...).
- RS45:** Cable de conexión serial no aislado con adaptador USB incorporado. Conector USB para la computadora y conector mini-USB para el puerto serial del instrumento. El instrumento está alimentado directamente por el puerto USB del ordenador (se requiere un puerto USB por lo menos de 500 mA).
- RS45I:** Cable de conexión serial aislado con adaptador USB incorporado. Conector USB para la computadora y conector mini-USB para el puerto serial del instrumento. El instrumento no está alimentado por el puerto USB del ordenador.
- HD45TCAL:** El Kit incluye el cable **RS45** con adaptador integrado y el CD-ROM con software **DeltaLog14** por sistemas operativos Windows. El cable tiene un conector USB de la parte del PC y de conector mini-USB por el puerto serial del instrumento.
- HD45TCALI:** El Kit incluye el cable **RS45I** con adaptador integrado y el CD-ROM con software **DeltaLog14** por sistemas operativos Windows. El cable tiene un conector USB de la parte del PC y de conector mini-USB por el puerto serial del instrumento.

Windows y Windows Vista son marcas registradas por Microsoft Corporation.

APENDICE A

Cálculo de los códigos de control en el protocolo MODBUS-RTU

En el protocolo MODBUS-RTU coexisten dos modalidades de evaluación de la exactitud de los datos enviados.

- Control de paridad de un byte
- Control de redundancia cíclica (CRC) sobre el interior del paquete enviado

Los códigos se calculan por el instrumento que transmite según los datos a enviar. El instrumento que recibe calcula de nuevo los códigos según los datos recibidos y los compara con los adjuntos al mensaje. Si los códigos son correctos, el mensaje va a ser aceptado y procesado.

Control de paridad

Es un control realizado para cada byte.

Se agrega un bit al final de cada byte de información de manera que el número total de bit 1 es:

- Par, si se usa la paridad par
- impar, si se usa la paridad impar

Ejemplo: byte = 1100 0101, el número de bit 1 es cuatro. El bit de paridad será 0 si se usa la paridad par o 1 si se usa la paridad impar.

La modalidad pre-configurada por nuestra empresa del protocolo es la paridad par.

El instrumento permite cambiar o desactivar el control de paridad gracias al parámetro de configuración P#060.

Código CRC

El código CRC es un valor binario de 16 bit calculado según todos los byte del mensaje y está agregado al final del mensaje a enviar.

El procedimiento de cálculo del código es el siguiente:

1. Los 16 bit del registro CRC son todos inicializados a 1.
2. Se ejecuta el OR exclusivo (XOR) entre el byte menos importante del CRC y el primer byte del mensaje (excluyendo los bit de inicio, de paridad y de parada). El resultado será el nuevo valor del CRC.
3. Se desliza hacia la derecha del registro CRC, insertando 0 a izquierda como bit más importante.
4. Se examina el bit salido a la derecha después del deslizamiento: si es 1, se ejecuta el XOR entre el valor CRC y el valor fijo "1010 0000 0000 0001". El resultado será el nuevo valor del CRC.
5. Se repiten los puntos 3 y 4 hasta realizar un total de 8 deslizamientos.
6. Se repiten los puntos 2, 3, 4 y 5 para todos los byte del mensaje.
7. El valor CRC final está al final del mensaje empezando del byte menos importante así que se transmitirá antes del menos importante.

Ejemplo: cálculo del CRC que se refiere al mensaje hecho por dos byte de información 0000 0010 (02h) y 0000 0111 (07h).

<i>Inicialización CRC (punto 1)</i>	1111	1111	1111	1111		
Primer byte de información				<u>0000</u>	<u>0010</u>	
<i>Cálculo XOR (punto 2)</i>	1111	1111	1111	1101		
<i>Primer deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0111	1111	1111	1110		1
<i>Valor fijo (el bit salido es 1)</i>	<u>1010</u>	<u>0000</u>	<u>0000</u>	<u>0001</u>		
<i>Cálculo XOR (punto 4)</i>	1101	1111	1111	1111		
<i>Segundo deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0110	1111	1111	1111		1
<i>Valor fijo (punto 4, el bit salido es 1)</i>	<u>1010</u>	<u>0000</u>	<u>0000</u>	<u>0001</u>		
<i>Cálculo XOR</i>	1100	1111	1111	1110		
<i>Tercer deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0110	0111	1111	1111		0
<i>Cuarto deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0011	0011	1111	1111		1
<i>Valor fijo (punto 4, el bit salido es 1)</i>	<u>1010</u>	<u>0000</u>	<u>0000</u>	<u>0001</u>		
<i>Cálculo XOR</i>	1001	0011	1111	1110		
<i>Quinto deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0100	1001	1111	1111		0
<i>Sexto deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0010	0100	1111	1111		1
<i>Valor fijo (punto 4, el bit salido es 1)</i>	<u>1010</u>	<u>0000</u>	<u>0000</u>	<u>0001</u>		
<i>Cálculo XOR</i>	1000	0100	1111	1110		
<i>Séptimo deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0100	0010	0111	1111		0
<i>Octavo deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0010	0001	0011	1111		1
<i>Valor fijo (punto 4, el bit salido es 1)</i>	<u>1010</u>	<u>0000</u>	<u>0000</u>	<u>0001</u>		
<i>Cálculo XOR</i>	1000	0001	0011	1110		
Segundo byte de información				<u>0000</u>	<u>0111</u>	
<i>Cálculo XOR (punto 2)</i>	1000	0001	0011	1001		
<i>Primer deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0100	0000	1001	1100		1
<i>Valor fijo (punto 4, el bit salido es 1)</i>	<u>1010</u>	<u>0000</u>	<u>0000</u>	<u>0001</u>		
<i>Cálculo XOR</i>	1110	0000	1001	1101		
<i>Segundo deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0111	0000	0100	1110		1
<i>Valor fijo (punto 4, el bit salido es 1)</i>	<u>1010</u>	<u>0000</u>	<u>0000</u>	<u>0001</u>		
<i>Cálculo XOR</i>	1101	0000	0100	1111		
<i>Tercer deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0110	1000	0010	0111		1
<i>Valor fijo (punto 4, el bit salido es 1)</i>	<u>1010</u>	<u>0000</u>	<u>0000</u>	<u>0001</u>		
<i>Cálculo XOR</i>	1100	1000	0010	0110		
<i>Cuarto deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0110	0100	0001	0011		0
<i>Quinto deslíz. hacia derecha (punto 3)</i>	0011	0010	0000	1001		1
<i>Valor fijo (punto 4, el bit salido es 1)</i>	<u>1010</u>	<u>0000</u>	<u>0000</u>	<u>0001</u>		

<i>Cálculo XOR</i>	1001	0010	0000	1000		
<i>Sexto desliz. hacia derecha (punto 3)</i>	0100	1001	0000	0100		0
<i>Séptimo desliz. hacia derecha (punto 3)</i>	0010	0100	1000	0100		0
<i>Octavo desliz. hacia derecha (punto 3)</i>	0001	0010	0100	0001		0

El código de control final es CRC = 0001 0010 0100 0001 (1241h)

El byte menos importante es 0100 0001 (41h) y se transmite por primo.

El byte más importante es 0001 0010 (12h) y es el último byte del paquete a ser transmitido.

SUMARIO

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Versión de los instrumentos disponibles	4
2. DESCRIPCIÓN DEL PANEL FRONTAL	6
3. INSTALACIÓN Y CONEXIÓN	8
3.1. Esquemas de conexión HD45	10
3.2. Esquemas de conexión HD46	11
4. MODALIDAD OPERATIVA	12
4.1. Salidas analógicas	13
4.2. Salidas relé	13
4.3. Indicadores LED en los modelos HD45 BVR	21
4.4. Logging	21
4.5. Señalar las anomalías	22
5. CONFIGURACIÓN	23
5.1. Niveles de autorización	24
5.2. Configuración a través del teclado (sólo HD46...DT...)	25
6. CALIBRACIÓN	37
6.1. Reemplazo de los sensores de HR y temperatura (sólo HD46...)	37
6.2. Calibración del sensor de CO2	38
7. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN (Salida mini-USB).....	39
8. COMUNICACIÓN RS485	40
8.1. Protocolo MODBUS-RTU	41
9. DATOS TÉCNICOS	60
10. CÓDIGOS PARA EL PEDIDO	65
APENDICE A - Código de control en el protocolo MODBUS-RTU	67
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD	71
GARANTÍA	72

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL CONSTRUCTOR

MANUFACTURER'S CERTIFICATE OF CONFORMITY

Expedido por

issued by

DELTA OHM SRL Instrumentos de medición

FECHA

2009/07/16

DATE

Certificamos que los instrumentos abajo mencionados, han sido ensayados y han superado positivamente todos los ensayos de producción, de acuerdo con la documentación técnica presentada y en conformidad a las normas vigentes al momento del ensayo.

We certify that below mentioned instruments have been tested and passed all production tests, confirming compliance with the manufacturer's published specification at the date of the test.

El seguimiento de las mediciones realizadas sobre muestras internacionales y nacionales en laboratorios SIT está garantizado por una ininterrumpida cadena de referencias que tiene origen en la calibración de las muestras de laboratorio en el Instituto Público Nacional de Investigación Metroológica.

The traceability of measures assigned to international and national reference samples of Delta Ohm's SIT laboratories is guaranteed by an uninterrupted reference chain which source is the calibration of laboratories samples at the Primary National Metrological Research Institute.

Tipo de Producto: Transmisor / regulador de humedad, temperatura y CO₂

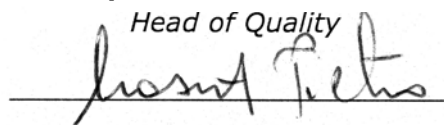
Product Type: Temperature, humidity and CO₂ transmitter / regulator

Nombre del Producto: HD45 HD46

Product Name:

Responsable de Calidad

Head of Quality



DELTA OHM SRL

35030 Caselle di Selvazzano (PD) Italy

Via Marconi, 5

Tel. +39.0498977150 r.a. - Telefax +39.049635596

Cod. Fisc./P.Iva IT03363960281 - N.Mecc. PD044279

R.E.A. 306030 - ISC. Reg. Soc. 68037/1998

GARANTIA



CONDICIONES DE GARANTIA

Todos los instrumentos DELTA OHM están sometidos a controles precisos. Se garantizan por 24 meses desde la fecha de adquisición. DELTA OHM reparará o reemplazará gratuitamente las partes que, dentro del período de garantía, se demostraran a su juicio defectuosas. Se excluye la sustitución integral y no se reconocen pedidos por daños. La garantía DELTA OHM cubre exclusivamente la reparación del instrumento. La garantía vence en el caso que el daño sea debido a roturas accidentales durante el transporte, negligencia, uso errado, conexiones distintas de las previstas para el aparato por parte del operador. Por último, se excluye de la garantía el producto reparado. El instrumento deberá ser restituido con coste a cargo del usuario a su revendedor. Ante cualquier desacuerdo, tendrá competencia el juzgado de Padova.



El instrumental eléctrico y electrónico con el símbolo indicado no puede ser eliminado en las descargas públicas de basura. De acuerdo con la Norma UE 2002/96/EC, los usuarios europeos de instrumental eléctrico o electrónico, tienen la posibilidad de restituir al Distribuidor o al Productor, el instrumental usado en el momento de adquisición de uno nuevo. El vertido ilegal de instrumental eléctrico o electrónico está penalizado con sanciones administrativas y pecuniarias.

El presente certificado debe estar acompañado del aparato enviado a la asistencia técnica.

IMPORTANTE: La garantía es válida solo si el presente recibo ha sido rellenado integralmente.

Código instrumento

HD45

HD46

Número de Serie _____

RENOVACIONES

Fecha _____

Fecha _____

Inspector _____

Inspector _____

Fecha _____

Fecha _____

Inspector _____

Inspector _____

Fecha _____

Fecha _____

Inspector _____

Inspector _____



Conformidad CE

Seguridad	EN61010-1 LEVEL 3
Descargas electrostáticas	EN61000-4-2 LEVEL 3
Transistores eléctricos veloces	EN61000-4-4 LEVEL 3
Variaciones de tensión	EN61000-4-11
Susceptibilidad a las interferencias electromagnéticas	IEC1000-4-3
Emisión interferencias electromagnéticas	EN55022 class B