

# GUÍA DE VALIDACIÓN

## PID XMT624 + HUMIDIFICADOR DE ELECTRODOS HEE24

### CONTROL PROPORCIONAL DE HUMEDAD 4-20 mA

#### APLICACIÓN DE REFERENCIA

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| HEE24-03-11PRO/09   | HEE24-34.2-31PRO/100 |
| HEE24-06-11PRO/18   | HEE48-48.8-31PRO/145 |
| HEE24-11.5-31PRO/33 | HEE48-68.5-31PRO/200 |
| HEE24-17.5-31PRO/51 | HEE48-97.5-31PRO/290 |
| HEE24-24.3-31PRO/31 |                      |

#### DETALLES:

- Guía de configuración, puesta en marcha y validación
- Auto-tuning del PID y ajuste según la aplicación
- Control proporcional 4-20 mA y señal STOP por P+ / P-
- Capacidad nominal de vapor y referencia de amperaje
- Operación, diagnóstico y mantenimiento básico

Rev. 3.0 | Junio 2026



#### Contenido

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Capacidad y amperaje .....       | 2  |
| Cómo usar esta guía .....        | 2  |
| Seguridad y alcance .....        | 3  |
| Instalación y alimentación ..... | 7  |
| Cableado del PID y sensor .....  | 8  |
| Configuración PID y AT .....     | 9  |
| Config. humidificador .....      | 13 |
| Menú del humidificador .....     | 15 |
| Operación y STOP .....           | 17 |
| Diagnóstico .....                | 19 |
| Mantenimiento .....              | 20 |
| Apéndices .....                  | 21 |



## Aplicación de referencia: capacidad, potencia y amperaje

La tabla reúne los modelos de referencia, su capacidad nominal de vapor, potencia, tensión/fase y el amperaje calculado a plena demanda. **Usa la placa del equipo y la medición con pinza amperimétrica para confirmar el valor final antes de ajustar el menú 01.**

**Fórmula de referencia:** 1 fase:  $I \approx kW \times 1000 / V$ . 3 fases:  $I \approx kW \times 1000 / (\sqrt{3} \times V)$ .

| Modelo               | Capacidad<br>L/h | Potencia<br>kW | Tensión<br>fase | /<br>Amperaje<br>A ref. |
|----------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| HEE24-03-11PRO/09    | 4                | 3.0            | 240 / 1F        | 12.5                    |
| HEE24-06-11PRO/18    | 8                | 6.0            | 240 / 1F        | 25.0                    |
| HEE24-11.5-31PRO/33  | 15               | 11.5           | 240 / 3F        | 27.7                    |
| HEE24-17.5-31PRO/51  | 22               | 17.5           | 240 / 3F        | 42.1                    |
| HEE24-24.3-31PRO/31  | 32               | 24.3           | 240 / 3F        | 58.5                    |
| HEE24-34.2-31PRO/100 | 45               | 34.2           | 240 / 3F        | 82.3                    |
| HEE48-48.8-31PRO/145 | 65               | 48.8           | 480 / 3F        | 58.7                    |
| HEE48-68.5-31PRO/200 | 90               | 68.5           | 480 / 3F        | 82.4                    |
| HEE48-97.5-31PRO/290 | 130              | 97.5           | 480 / 3F        | 117.3                   |

**Nota:** La tabla conserva la referencia utilizada en esta guía. La potencia, tensión/fase y capacidad programada deben coincidir con la placa y el hardware instalado. Ajusta el menú 01 solamente según la capacidad requerida y valida la corriente durante una prueba supervisada.

## Cómo usar esta guía

Esta guía está organizada para entender primero cómo viene el equipo de fábrica, realizar correctamente el cableado de control proporcional de 4-20 mA y poner el PID en marcha con Auto-tuning. Los valores obtenidos durante una prueba de campo se incluyen solo como referencia: no es obligatorio copiarlos ni esperar que coincidan con los valores de otro sistema.

**Prioridad de ajuste:** Primero configura el tipo de señal, el cableado y el hardware conforme a la placa. Después ejecuta Auto-tuning (AT) bajo supervisión. Cuando quieras afinar la respuesta, usa las explicaciones de P, I, d, Ct, SF, Pd, bb, filtros y límites de salida para ajustar a las necesidades reales del proceso. Los datos de prueba no son una configuración obligatoria.

**Regla principal:** No copies valores de fábrica de manera automática. Los manuales usan tablas genéricas para varias versiones y tamaños. La placa del humidificador, el hardware instalado y las lecturas registradas antes de editar siempre tienen prioridad.

## Contenido

- 1. Seguridad, alcance y diferencias entre fábrica y campo
- 2. Vista general del sistema y lógica de control proporcional
- 3. Datos del modelo HEE24-03-11PRO/09 y verificaciones previas
- 4. Instalación mecánica, agua, drenaje y alimentación
- 5. Cableado del sensor RH y del PID XMT624
- 6. Configuración del PID: valores de fábrica, Auto-tuning y referencias de prueba
- 7. Puesta en marcha y Auto-tuning (AT)
- 8. Configuración del humidificador: DIP y menú interno
- 9. Menú interno del humidificador: fábrica y configuración de esta instalación
- 10. Operación normal, STOP y retardo observado
- 11. Alarmas, diagnóstico y solución de problemas
- 12. Mantenimiento, operación segura y apéndices

## Documentos integrados

- Manual de control PID XMT62X: terminales, contraseñas 0089 / 0036 / 0001, parámetros y valores genéricos de fábrica.
- Manual de humidificadores de electrodos HEE24 / HEE48: instalación, drenaje, alimentación, DIP, menú interno, mantenimiento y límites operativos.
- Registro de una prueba de campo: cableado 4-20 mA, H1-H2 puenteados, Auto-tuning y valores observados durante el funcionamiento. Se usa como referencia, no como ajuste obligatorio.

## 1. Seguridad, alcance y diferencia entre fábrica y campo

El humidificador de electrodos trabaja con alimentación de potencia, agua caliente y vapor. El PID, el sensor RH y los terminales P+ / P- son señales de control; no sustituyen un medio de desconexión eléctrica para mantenimiento.

**Antes de intervenir:** Desconecta la alimentación de potencia y la alimentación de control, confirma ausencia de tensión y deja enfriar el equipo. Las intervenciones internas, la selección de protección eléctrica y las conexiones de potencia deben realizarlas personas calificadas.

## Qué significa “valor de fábrica”

Un valor de fábrica es el valor genérico publicado en el manual para la familia de equipos. No necesariamente coincide con la programación real de un humidificador ya entregado, porque la capacidad, voltaje, número de cilindros, electrodos y opciones pueden cambiar según el modelo.

| Tipo de información        | Cómo usarla                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Valor de fábrica publicado | Sirve como referencia para reconocer una configuración original o recuperar una base general. No se debe copiar sin comprobar el equipo.                                                                    |
| Valor de placa / hardware  | Tiene prioridad. Debe coincidir con el modelo, capacidad, tensión, cilindros y electrodos instalados.                                                                                                       |
| Dato de prueba de campo    | Es un valor observado durante una prueba independiente. Sirve para comparar, recuperar una condición conocida o iniciar una prueba controlada; no es obligatorio ni tiene que coincidir con tu instalación. |
| Valor calculado por AT     | Es el resultado que el PID calcula para la dinámica real de tu instalación. Tiene prioridad para la puesta en marcha y puede ser diferente a los datos de prueba sin que exista un problema.                |

## Cableado y lógica documentados para esta integración

| Elemento            | Configuración documentada                                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Señal del sensor RH | 4-20 mA hacia la entrada del PID.                                                                                |
| Salida de control   | Master del PID: terminal 10 (+) y 11 (-), hacia P+ / P- del humidificador.                                       |
| H1-H2               | Puente fijo para habilitar el modo proporcional. No se usa J1/J2 como corte en esta integración.                 |
| Paro                | Cuando el PID reduce la demanda a 0, el humidificador interpreta la señal proporcional mínima y se detiene.      |
| Retardo observado   | Después de detenerse, la corriente baja aproximadamente de 13 A a 6 A y luego a 0 A en alrededor de 20 segundos. |

## 2. Vista general del sistema y lógica de control

El sistema mide la humedad con un sensor RH de 4-20 mA. El PID compara esa lectura con el valor objetivo (SV) y envía una demanda proporcional por su salida Master. El humidificador usa esa señal para modular la producción de vapor.

| Ambiente     | Sensor RH | PID XMT624    | Master 10/11 | Humidificador |
|--------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| Humedad real | 4-20 mA   | PV / SV / oXX | 4-20 mA      | P+ / P-       |
| Mide →       | Envía →   | Calcula →     | Ordena →     | Modula        |

Secuencia esperada

| Condición                 | PID                                            | Humidificador                                                                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PV por debajo del SV      | Envía una demanda proporcional mayor a 0 %.    | Permanece en RUN y modula la producción de vapor según P+ / P-.                                                                                    |
| PV se acerca al SV        | El PID reduce progresivamente la salida.       | Reduce la producción de vapor.                                                                                                                     |
| PV alcanza o supera el SV | La salida puede llegar a 000 / demanda mínima. | El panel interpreta la señal proporcional mínima y cambia a STOP. H1-H2 permanece puentado; no se requiere J1/J2 para el paro en esta integración. |
| Después de STOP           | La demanda se mantiene en mínimo.              | La secuencia interna baja la corriente y finaliza el calentamiento en aproximadamente 20 s observados.                                             |

**Importante:** Para el control proporcional 4-20 mA explicado en esta guía, H1-H2 se mantiene puentado. El manual de fábrica permite usar un controlador tipo interruptor entre H1-H2 o un puente. En el circuito documentado, el puente habilita el modo proporcional y RUN / STOP se recibe por P+ / P-.



Etiqueta posterior del XMT624. En esta variante, la salida Master se identifica en 10 (+) y 11 (-).

### 3. Modelo, placa y verificaciones previas

Esta guía se centra en el humidificador de electrodos HEE24-03-11PRO/09. Antes de configurar parámetros, confirma que el modelo de la placa, la tensión, la potencia y los componentes físicos coinciden con el equipo que tienes delante.

#### Datos de referencia del modelo HEE24-03-11PRO/09

| Dato               | Referencia del manual de fábrica                                              | Uso en esta guía                                                             |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Dimensiones        | 400 mm ancho x 240 mm fondo x 600 mm alto sin soplador.                       | Usar para verificar espacio y acceso de mantenimiento.                       |
| Manguera de vapor  | 22 mm.                                                                        | Usar manguera adecuada para alta temperatura.                                |
| Drenaje            | 30 mm.                                                                        | Descargar hacia embudo abierto y tubería apta para temperatura.              |
| Peso               | 8.8 kg neto, 12.5 kg en operación.                                            | Usar estructura de fijación adecuada.                                        |
| Capacidad de vapor | Confirmar placa del equipo. Para esta instalación se usa 4.0 kg/h en menú 01. | No usar el valor genérico del menú si no coincide con la placa.              |
| Alimentación       | Confirmar la placa y el diagrama eléctrico del modelo instalado.              | La protección y calibre se definen por placa, instalación y normativa local. |

#### Lista de verificación antes de energizar

- La placa del humidificador coincide con el modelo y la capacidad programada.
- El cilindro, número de electrodos y tensión programados corresponden al hardware instalado.
- El equipo tiene puesta a tierra de protección confiable.
- La alimentación de potencia usa desconexión y protección apropiadas para la placa y la instalación.
- La entrada de agua cuenta con filtración y la línea de drenaje termina en un embudo abierto.
- La manguera de vapor es corta, resistente a alta temperatura y no tiene trampas de condensado.
- El sensor RH está alimentado y su señal de 4-20 mA llega al PID de forma estable.
- Los parámetros actuales fueron fotografiados o anotados antes de realizar cambios.

**Prioridad de información:** Cuando una tabla genérica de fábrica no coincida con la placa, el cableado original o el hardware físico, detén el ajuste y verifica el modelo. La placa y el diagrama específico del equipo tienen prioridad comprueba valores en la tabla genérica y haz el ajuste requerido al equipo adquirido basándote en el hardware y mediciones para poder trabajar óptimamente.

## 4. Instalación mecánica, agua, drenaje y alimentación

Esta sección resume los puntos de instalación del manual de fábrica. Sirve para entender los requisitos que permiten que el sistema de control trabaje de forma estable; no sustituye el diagrama eléctrico ni la normativa local.

### Ubicación y vapor

- Deja espacio suficiente alrededor del humidificador para retirar el cilindro, revisar válvulas y realizar mantenimiento, siempre revisa la salida de vapor en el tanque antes de encender (usualmente hay un tapón de seguridad en la salida de vapor, y hay que retirarlo antes de iniciar el equipo).
- Coloca el humidificador lo más cerca posible del distribuidor de vapor. El manual recomienda que la manguera de vapor sea menor de 2 m y nunca exceda 3 m.
- Usa una sola manguera de vapor cuando sea posible; evita uniones, curvas cerradas y puntos bajos que acumulen condensado.
- La manguera de vapor y el aislamiento deben resistir al menos 120 °C.
- En ductos, el distribuidor de vapor debe tener separación adecuada de ventiladores, filtros y otros obstáculos. Sus boquillas deben orientarse hacia arriba y el conjunto debe permitir drenar condensado.

### Agua y drenaje

- Instala un filtro de agua en la entrada y evita sedimentos en el suministro.
- Conduce el drenaje hacia un embudo abierto. No lo cierres directamente a una tubería presurizada o sellada.
- Usa materiales de drenaje aptos para agua caliente; el manual no recomienda PVC de baja temperatura.
- Da pendiente a la línea de drenaje para favorecer el flujo y evita obstrucciones.
- Revisa periódicamente válvula de llenado, drenaje/bomba, filtro, mangueras y embudo.

### Alimentación eléctrica

El manual indica que todas las conexiones deben ser seguras y que el humidificador requiere tierra de protección confiable. Los terminales de potencia, calibre de conductor y protección no deben ajustarse con datos genéricos de otro modelo. Verifica siempre placa, diagrama específico y requisitos locales.

**No modificar en operación:** No aprietes terminales, muevas el transformador de corriente, alteres cables de electrodos ni cambies conexiones de potencia con el equipo energizado. La corriente de los electrodos es parte del control interno del humidificador.

## 5. Cableado del sensor RH y del PID XMT624

El PID necesita recibir correctamente la señal del sensor RH antes de poder controlar el humidificador. Si el sensor no está alimentado, la pantalla puede mostrar EEEE, valores incorrectos o no responder a los cambios de humedad.

### Entrada del sensor RH 4-20 mA

| Elemento                | Función / conexión                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sensor RH               | Mide la humedad ambiente y entrega 4-20 mA.                                                                                                                                                        |
| Alimentación del sensor | Debe ser 24 VDC, desde fuente externa o desde el PID revisando jumper interno configurado a 24V-COM.                                                                                               |
| Entrada del PID         | El diagrama del XMT624 usa los terminales 14 y 15 para entrada de mA; confirma la polaridad con la etiqueta del PID y el diagrama del transmisor. En la validación se conectó 12(+), 14(S), 15(-). |
| Escala                  | PuL = 0.0 y PuH = 100.0 permiten leer la señal como 0-100 %RH.                                                                                                                                     |
| Verificación            | Antes de conectar la salida al humidificador, comprueba que PV responda de forma coherente a la humedad real.                                                                                      |

### Dos formas de alimentar el sensor

| Opción                 | Procedimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fuente externa 24 VDC  | Alimenta el sensor con fuente externa y cierra el lazo por la entrada mA del PID. En la instalación documentada: Se utiliza la fuente interna del PID, cable positivo terminal 12, señal al terminal 14 y retorno del lazo al terminal 15 negativo. Confirma siempre el diagrama del transmisor. |
| Fuente interna del PID | Con el PID desenergizado, mueve el jumper interno a 24V-COM. Después utiliza la salida de 24 V del PID para energizar el sensor y conecta la señal a la entrada mA según la etiqueta posterior.                                                                                                  |

**Precaución con el jumper interno:** No cambies el jumper interno con el PID energizado. Antes de cerrar el gabinete, revisa polaridad, continuidad y lectura PV.

### Salida Master hacia el humidificador

La salida Master del PID se conecta directamente a P+ y P- del humidificador. En esta instalación, terminal 10 es Master (+) y terminal 11 es Master (-). Configura oATy en 4-20 mA para que Master entregue la señal proporcional.

| PID           | Humidificador    | Propósito                                                              |
|---------------|------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 10 (+) Master | P+               | Señal proporcional positiva de demanda.                                |
| 11 (-) Master | P-               | Retorno / señal proporcional negativa.                                 |
| H1-H2         | H1-H2 puenteados | Habilita el modo proporcional. No se conecta a J1 en esta integración. |

## 6. Configuración del PID XMT624: fábrica, Auto-tuning y ajuste propio

El XMT624 agrupa sus ajustes en tres contraseñas: 0089 para entrada, escala y salida, 0036 para modo de alarmas, PID y límites de salida, y 0001 para SV, configurar alarmas y Auto-tuning. Para guardar un cambio: SET → contraseña → SET → seleccionar parámetro → SET → editar → SET → End → SET.

### 6.1 Contraseña 0089 - valores genéricos de fábrica y criterio de configuración

| Parámetro | Fábrica genérica                | Referencia de prueba        | Explicación                                                                   |
|-----------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Inty      | Pt100                           | 4-20 mA                     | Tipo de entrada. Para un sensor RH de 4-20 mA, se configura 4-20 mA.          |
| PuL       | 0.0                             | 0.0                         | Límite inferior de escala (%RH).                                              |
| PuH       | 100.0                           | 100.0                       | Límite superior de escala (%RH).                                              |
| dot       | 1                               | 1                           | Una decimal visible en PV y SV.                                               |
| rd        | 0 (Back)                        | 0 (Back)                    | Al aumentar la humedad, la salida de humidificación disminuye.                |
| obty      | 0-20 mA                         | Solo auxiliar; no es Master | Salida analógica auxiliar en 7/8, cuando existe.                              |
| obL       | 0                               | 0.0                         | Escala baja de salida auxiliar.                                               |
| obH       | 100.0                           | 100.0                       | Escala alta de salida auxiliar.                                               |
| oAty      | 3 (salida por ciclo / genérico) | 4-20 mA                     | Tipo de salida PID Master; es la señal que va a P+ / P-.                      |
| EL        | OFF                             | OFF                         | No usar raíz cuadrada para humedad.                                           |
| SS        | 0                               | 0                           | Supresión de señal pequeña; mantener en 0 salvo aplicación especial.          |
| rES       | 0 s                             | 0 s                         | Arranque lento; mantener en 0 s salvo que se requiera una función específica. |
| Id        | 5                               | 5                           | Dirección de comunicación si se utiliza RS485.                                |
| bAud      | 9600                            | 9600                        | Velocidad de comunicación si se utiliza RS485.                                |

**Interpretación:** Los valores de fábrica del manual son genéricos. Para usar este humidificador con 4-20 mA, Inty y oAty deben cambiarse a 4-20 mA. No confundas obty (salida auxiliar) con oAty (salida de control Master).

## 6.2 Contraseña 0036 - PID, alarmas y límites de salida

| Parámetro | Fábrica genérica | Referencia de prueba       | Uso                                                                                          |
|-----------|------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| AL1y      | 01               | Auxiliar / según necesidad | Modo de alarma 1. No se usa para paro del humidificador en esta integración.                 |
| AL1c      | 00               | Según necesidad            | Histéresis/margen de regreso de AL1.                                                         |
| AL2y      | 02               | Auxiliar / según necesidad | Modo de alarma 2.                                                                            |
| AL2c      | 00               | Según necesidad            | Histéresis/margen de regreso de AL2.                                                         |
| P         | 20.0             | 75.7                       | Banda proporcional. Dato observado durante una prueba; AT puede calcular otro valor.         |
| I         | 100              | 500                        | Tiempo integral. Dato observado durante una prueba; AT puede calcular otro valor.            |
| d         | 0                | 20                         | Acción derivativa. Ayuda a amortiguar la subida.                                             |
| Ct        | 1                | 2                          | Ciclo de cálculo PID.                                                                        |
| SF        | 50               | 7                          | Rango integral. Dato observado durante una prueba; ajustar solo con observación del sistema. |
| Pd        | 0.5              | 0.5                        | Límite diferencial.                                                                          |
| bb        | 1000             | 1                          | Rango de trabajo PID. Ejemplo de una prueba con rango estrecho alrededor del SV.             |
| outL      | 0                | 0.0 %                      | Permite que la demanda baje a 0 %.                                                           |
| outH      | 100.0            | 100.0 %                    | Permite demanda completa cuando se necesita.                                                 |
| nout      | 0                | 0 %                        | Salida anormal.                                                                              |
| PSb       | 0.0              | 0.0                        | Corrección de error.                                                                         |
| Filt      | 2                | 2                          | Filtro digital moderado.                                                                     |

## 7. Puesta en marcha y Auto-tuning (AT)

El Auto-tuning permite que el PID calcule P, I y d según la respuesta real de esta instalación. Por esa razón, se recomienda realizarlo al inicio de una puesta en marcha supervisada, después de confirmar el cableado y la configuración básica de 4-20 mA.

### Procedimiento de AT

1. Entra con SET → 0001 → SET.
2. Ajusta el SV a la humedad objetivo que deseas usar durante la calibración.
3. Busca AT y cambia de 0 a 1.
4. Guarda, llega a End y vuelve a la pantalla principal.
5. Durante el AT no modifiques P, I, d, SV, cableado ni parámetros del humidificador.
6. Supervisa el sistema. El controlador realizará ciclos de prueba para calcular sus constantes.
7. Cuando el indicador AT/M deje de parpadear, el autoajuste finalizó. Deja AT en 0 para operación normal y registra los valores resultantes.

### Datos de referencia observados durante una prueba

Los siguientes valores no sustituyen el AT ni son una receta obligatoria. Se conservan como datos de referencia de una prueba independiente para comparar resultados, recuperar una condición conocida o detectar cambios no intencionales. Después de Auto-tuning, ajusta el PID a las necesidades reales del espacio cambiando un valor a la vez y observando un ciclo completo.

| Parámetro | Valor | Parámetro | Valor | Parámetro | Valor |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| P         | 75.7  | I         | 500   | d         | 20    |
| Ct        | 2     | SF        | 7     | Pd        | 0.5   |
| bb        | 1     | outL      | 0.0   | outH      | 100.0 |
| nout      | 0     | PSb       | 0.0   | Filt      | 2     |



*Referencia fotográfica de valores observados durante una prueba. Úsalos solo para comparar; AT puede calcular valores distintos.*

**No mezclar ajustes:** No cambies varios parámetros PID al mismo tiempo. Ejecuta AT, observa al menos un ciclo completo y registra humedad mínima, máxima, salida oXX (la cual se puede visualizar presionando >) y comportamiento de STOP antes de decidir un ajuste manual.

## 8. Configuración del humidificador: DIP y menú interno

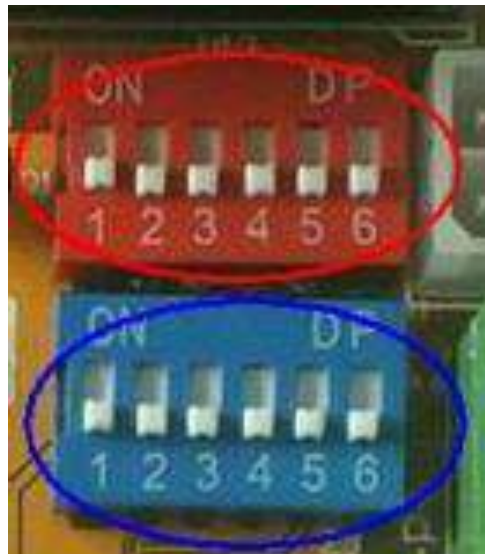
El humidificador tiene una configuración propia, independiente del PID. Para que acepte la señal proporcional de Master, el tipo de señal, los DIP y el menú interno deben ser compatibles entre sí.

### 8.1 DIP azul - tipo de señal proporcional

Para esta integración: DIP azul 3 y 5 en ON; 1, 2, 4 y 6 en OFF.

| Tipo de señal | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0-10V         | OFF | ON  | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 0-1V          | OFF | ON  | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 0-5V          | OFF | ON  | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 1-5V          | OFF | ON  | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 0.5-4.5V      | OFF | ON  | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 2-10V         | OFF | ON  | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 0-20mA        | OFF | OFF | ON  | OFF | ON  | OFF |
| 4-20mA        | OFF | OFF | ON  | OFF | ON  | OFF |
| 0-135Ω        | OFF | OFF | OFF | ON  | OFF | ON  |

*Tabla de referencia para el DIP azul.*



*Ubicación visual de los DIP rojo y azul.*

## 8.2 DIP rojo - funciones del humidificador

| DIP rojo | Función publicada                                                                   | Uso recomendado para esta integración |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1        | ON = operación por señal proporcional;<br>OFF = operación por señal de interruptor. | ON.                                   |
| 2        | Define comportamiento del contactor durante drenaje.                                | OFF                                   |
| 3        | Selecciona bomba de drenaje o válvula de drenaje.                                   | OFF                                   |
| 4        | Sistema imperial / métrico.                                                         | OFF                                   |
| 5        | Comportamiento de válvula de llenado durante drenaje.                               | OFF                                   |
| 6        | Modo OEM / independiente.                                                           | ON.                                   |

**Criterio de configuración:** Para modo proporcional, DIP rojo 1 y 6 debe estar en ON. Para los demás DIP rojos, conserva la posición original del equipo si no conoces su función; el tipo de señal proporcional se define con DIP azul y menú 09.

## 8.3 H1-H2, P+ y P-

El manual de fábrica indica que H1-H2 debe estar en conducción para que el humidificador detecte la señal proporcional de P+ / P-. Puede usar un controlador tipo interruptor externo o un puente, el PID ya tiene reles integrados (J1, J2). En esta integración, H1-H2 se deja puenteado de manera fija.

| Terminal | Configuración documentada                    | Resultado                                               |
|----------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| H1-H2    | Puente fijo.                                 | Habilita el modo proporcional.                          |
| P+ / P-  | Conectados a Master 10 (+) / 11 (-) del PID. | Reciben la demanda 4-20 mA para RUN, modulación y STOP. |
| J1 / AL1 | No conectado a H1-H2.                        | Puede quedar disponible para alarma auxiliar.           |

## 9. Menú interno del humidificador: fábrica y configuración de esta instalación

Para ingresar al menú interno, mantén SET aproximadamente 3 segundos. Usa las flechas para cambiar de parámetro, ENTER para editar/guardar y mantén SET nuevamente para volver a la pantalla principal. Registra siempre los valores actuales antes de cambiar algo.

**Cuidado con parámetros de hardware:** Los menús de capacidad, número de cilindros, número de electrodos, tensión/frecuencia, coeficiente de corriente y niveles de llenado/drenaje afectan directamente la seguridad y el funcionamiento. No los cambies usando solamente valores genéricos.

### 9.1 Menús 01 a 12

| Menú | Significado                                                     | Fábrica genérica | Uso en esta instalación                                                                                  |
|------|-----------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01   | Capacidad nominal de vapor (kg/h) - "Set rated steam capacity". | 3.0              | Debe coincidir con la placa. Influye en la referencia de producción y en el rango esperado de corriente. |
| 02   | Intervalo de descarga automática t1 (min).                      | 30               | Mantener valor existente salvo ajuste justificado.                                                       |
| 03   | Duración de descarga automática t2 (s).                         | 5                | Mantener valor existente salvo ajuste justificado.                                                       |
| 04   | Calibración de corriente.                                       | 125              | No cambiar sin medición y referencia técnica.                                                            |
| 05   | Apertura de drenaje después de 72 h de paro (s).                | 180              | Mantener valor existente.                                                                                |
| 06   | Limpieza sincronizada al detenerse.                             | 0                | 0 = no, cambiar solo si se requiere.                                                                     |
| 07   | Intervalo de limpieza al detenerse (min).                       | 180              | Usa solo si menú 06 está activo.                                                                         |
| 08   | Duración de bomba de drenaje al detenerse (s).                  | 180              | No cambiar sin entender el drenaje y la secuencia de paro.                                               |
| 09   | Tipo de señal proporcional.                                     | 1 (0-10 V)       | 008 para 4-20 mA; debe coincidir con DIP azul.                                                           |
| 10   | Versión de software.                                            | Solo lectura     | No editable.                                                                                             |
| 11   | Cantidad de cilindros.                                          | 1                | Debe coincidir con el equipo físico.                                                                     |
| 12   | Electrodos por cilindro.                                        | 2                | Debe coincidir con el cilindro instalado.                                                                |

## 9.2 Menús 13 a 30

| Menú | Significado                                         | Fábrica genérica          | Uso en esta instalación                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13   | Tensión y frecuencia de calentamiento.              | 3                         | Debe coincidir con placa y hardware. No modificar por tabla genérica.                                                                     |
| 14   | % de corriente para iniciar llenado.                | 90                        | Parámetro de control interno.                                                                                                             |
| 15   | % de corriente para detener llenado.                | 105 (o 100 según versión) | Conservar valor documentado.                                                                                                              |
| 16   | % de corriente para iniciar drenaje.                | 110                       | Conservar valor documentado.                                                                                                              |
| 17   | % de corriente para detener drenaje.                | 95 (o 100 según versión)  | Conservar valor documentado.                                                                                                              |
| 18   | Modo al caer señal proporcional.                    | 0 = evaporación natural   | 001 = drenaje forzado; fue el valor usado durante una prueba de campo. Verifica que sea adecuado para tu aplicación antes de modificarlo. |
| 19   | Duración de llenado escalonado (0.1 s por unidad).  | 50                        | Conservar valor documentado.                                                                                                              |
| 20   | Intervalo de llenado escalonado (s).                | 3                         | Valor por defecto. Verifica que sea adecuado para tu aplicación antes de modificarlo.                                                     |
| 21   | Monitoreo de tierra.                                | 0                         | Depende de hardware. No activar sin verificar instalación.                                                                                |
| 22   | Supervisión de flotación.                           | 0                         | Depende de hardware.                                                                                                                      |
| 23   | Retardo de ventilador al detenerse (s).             | 10                        | No aplica si el equipo no tiene ventilador.                                                                                               |
| 24   | Prueba de conductividad de agua.                    | 0                         | Activar solo si existe el hardware correspondiente.                                                                                       |
| 25   | Ciclos de autolimpieza de válvula de drenaje.       | 0                         | Solo cambiar con criterio de mantenimiento.                                                                                               |
| 26   | Apertura mínima de bomba de drenaje (0.1 s/unidad). | 20                        | Parámetro de drenaje interno.                                                                                                             |
| 27   | Punto bajo de temperatura de drenaje.               | 65                        | Parámetro de protección interna.                                                                                                          |
| 28   | Punto alto de temperatura de drenaje.               | 80                        | Parámetro de protección interna.                                                                                                          |
| 29   | Tiempo de agua.                                     | 200                       | Conservar valor documentado.                                                                                                              |
| 30   | Ciclos de limpieza.                                 | 2                         | Conservar valor documentado.                                                                                                              |

## 10. Operación normal, STOP y retardo observado

### Lecturas útiles del PID

| Lectura indicador / | Qué significa                                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PV                  | Humedad medida en tiempo real.                                                                                                                         |
| SV                  | Humedad objetivo.                                                                                                                                      |
| oXX                 | Porcentaje de salida del PID. En automático, presiona > una vez para verlo.                                                                            |
| OUT                 | Indicador de salida de control.                                                                                                                        |
| AT/M                | Indicador de auto-tuning o control manual, para activar AT es entrando a la contraseña 0001, para activar control manual simplemente deja presionado > |
| AL1 / AL2           | Indicadores de relés J1 y J2 para alarmas auxiliares.                                                                                                  |

### Indicadores del humidificador

| Indicador                 | Interpretación del manual de fábrica                                                  |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Energía                   | LED rojo encendido: alimentación disponible.                                          |
| ON/OFF rojo               | Unidad encendida, esperando producir vapor.                                           |
| ON/OFF verde              | Unidad produciendo vapor.                                                             |
| ON/OFF intermitente rojo  | Unidad llenando agua.                                                                 |
| ON/OFF intermitente verde | Unidad drenando.                                                                      |
| Alarma                    | Rojo encendido o intermitente: alarma activa, revisar código/condición.               |
| Reemplazar cilindro       | Rojo encendido: cilindro ilegal/falla, rojo intermitente: requiere reemplazo próximo. |

### STOP por señal proporcional

En el circuito documentado, el PID usa Master 10/11 para enviar la señal a P+ / P-. Cuando la humedad alcanza o supera el SV, la salida puede bajar a o00. El humidificador interpreta la señal proporcional mínima, cambia a STOP y comienza su secuencia interna de reducción. H1-H2 permanece puenteado, J1/J2 puede usarse solo para alarmas auxiliares.

**Retardo observado de aproximadamente 20 segundos:** STOP no significa que la corriente caiga a 0 A de inmediato. Durante las pruebas se observó que la corriente bajaba. Es una secuencia interna del humidificador, modificar d no elimina directamente este tiempo.

## Cómo compensar un sobrepaso por retardo

- Realiza primero Auto-tuning y observa un ciclo completo.
- Si la humedad final rebasa la meta, prueba un SV ligeramente menor, por ejemplo 68 o 69 %RH para una meta final cercana a 70 %RH.
- Cambia un solo valor a la vez y registra humedad mínima, máxima, salida oXX y tiempo hasta STOP.
- No intentes eliminar el retardo usando J1/AL1 en esta configuración: H1-H2 debe permanecer puenteado y el paro se recibe por P+ / P-.

## 11. Alarmas, diagnóstico y solución de problemas

### Uso de AL1, AL2, J1 y J2

Los relés J1 y J2 pueden utilizarse para alarmas auxiliares. En esta integración no forman parte del control de RUN / STOP, porque H1-H2 permanece puenteado y el paro viene de la señal proporcional de Master hacia P+ / P-.

| Elemento    | Uso recomendado                                                                                             |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AL1 / J1    | Alarma visual, señalización externa o condición auxiliar. En el circuito documentado no se conecta a H1-H2. |
| AL2 / J2    | Segunda alarma auxiliar.                                                                                    |
| AL1y / AL2y | Modo de alarma. Ajustar solo cuando se defina una función específica.                                       |
| AL1c / AL2c | Margen/histéresis de regreso de alarma.                                                                     |
| SV / AT     | Se ajustan con contraseña 0001; no se deben confundir con alarmas.                                          |

## Diagnóstico rápido

| Síntoma                                                              | Causas probables                                                                                                      | Acción inicial                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PV muestra EEEE o una lectura ilógica                                | Sensor sin alimentación, polaridad incorrecta o Inty mal configurado.                                                 | Verificar 24 VDC del sensor, lazo 4-20 mA, terminales de entrada e Inty = 4-20.                                                                    |
| PID pide salida, pero el humidificador queda OFF                     | H1-H2 abierto, DIP / menú 09 no coincide o P+ / P- mal cableado.                                                      | Confirmar puente H1-H2, DIP azul 3 y 5 ON, menú 09 = 008 y Master 10/11 hacia P+ / P-.                                                             |
| El humidificador produce poco vapor                                  | Demanda baja, objetivos alcanzados, agua/drenaje, manguera obstruida, cilindro con minerales, contactor o electrodos. | Revisar Oxx presionando >, señal proporcional, suministro de agua, mangueras, cilindro, drenaje y conectores de electrodo.                         |
| La humedad se pasa del SV                                            | Retardo del sistema, ajuste PID o ubicación del sensor.                                                               | Ejecutar AT, medir el retardo de STOP, probar SV menor y revisar colocación del sensor.                                                            |
| STOP aparece, pero la corriente no cae al instante                   | Secuencia interna de reducción.                                                                                       | Observar que la corriente baje gradualmente y llegue a 0 A en aproximadamente 20 s. Si no baja, revisar configuración, drenaje y servicio técnico. |
| Alarma de cilindro                                                   | Cilindro incorrecto, desgaste o falla.                                                                                | Revisar el tipo de cilindro y programaciones 11/12; reemplazar conforme al manual.                                                                 |
| No hay drenaje o la corriente sube fuera del comportamiento esperado | Drenaje, válvula/bomba, sensores de corriente o parámetros internos.                                                  | Detener, desenergizar y revisar hardware. No compensar este problema solo cambiando PID.                                                           |

**Cuando detener pruebas:** Detén la prueba y desenergiza si hay olor a quemado, fugas, sobrecorriente sostenida, disparo de protección, cableado caliente, cilindro dañado o lectura de amperaje que no coincide con el comportamiento esperado.

## 12. Mantenimiento y operación segura

El mantenimiento preventivo permite que el humidificador mantenga una producción estable y reduce problemas de corriente, drenaje y depósito de minerales. Todo mantenimiento debe realizarse con energía desconectada y por personal capacitado.

### Rutina recomendada

| Frecuencia                     | Actividad                                                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Antes de cada puesta en marcha | Revisar agua, drenaje abierto, manguera de vapor, abrazaderas, estado del sensor RH y lectura PV.                                                |
| Durante operación              | Registrar SV, PV, oXX, AL2Y/AL2, humedad máxima/mínima, corriente mandada por PID y cualquier alarma.                                            |
| Mensual                        | Revisar y apretar terminales de potencia de acuerdo con procedimientos seguros; inspeccionar mangueras, filtro, válvula de llenado y drenaje.    |
| Según acumulación mineral      | Revisar cilindro y filtro inferior. Limpiar solo conforme al manual; si los electrodos están sucios o el cilindro está desgastado, reemplazarlo. |
| Paro prolongado / estacional   | Desconectar alimentación según procedimiento, vaciar cilindro y dejar drenaje limpio.                                                            |

### Datos que conviene registrar

- Fecha y técnico responsable
- Modelo y número de serie
- SV y condiciones de operación
- PV mínima / máxima observada
- Valores P, I, d, Ct, SF, Pd, bb, outL, outH
- Menú 09, menú 18 y posición de DIP
- Corriente máxima y tiempo STOP → 0 A
- Estado de cilindro, drenaje y mangueras
- Cambios realizados y motivo

### Fuentes integradas en esta guía

- Manual de control PID XMT62X: terminales, contraseñas, parámetros y valores genéricos de fábrica.
- Manual del humidificador de electrodos: instalación, agua, drenaje, potencia, funcionamiento, DIP, menú interno, mantenimiento y diagnóstico.
- Registro de una prueba de campo con PID XMT624 + HEE24, 4-20 mA, H1-H2 puenteados y paro por P+ / P-.

**Cierre:** Procedimiento recomendado: confirma hardware y cableado, ejecuta Auto-tuning bajo supervisión y después ajusta solo lo necesario para tu aplicación. Los datos de prueba sirven para comparar, pero no tienen que coincidir con los valores calculados por AT. Después de cada modificación, valida una corrida completa: lectura PV, demanda oXX, RUN, STOP y caída de corriente a 0 A.

## Apéndice A. Hoja de registro de configuración

Usa esta hoja antes de modificar el equipo y después de cada ajuste. Es importante anotar el valor existente y el valor final, especialmente en los parámetros que no pertenecen al PID.

| Elemento                        | Valor antes | Valor final / observaciones |
|---------------------------------|-------------|-----------------------------|
| Modelo / placa                  |             |                             |
| Fecha                           |             |                             |
| Técnico                         |             |                             |
| Sensor RH y rango               |             |                             |
| Alimentación del sensor         |             |                             |
| Inty                            |             |                             |
| PuL / PuH / dot / rd            |             |                             |
| oAty                            |             |                             |
| DIP azul                        |             |                             |
| DIP rojo                        |             |                             |
| Menú 01 / capacidad nominal     |             |                             |
| Menú 09                         |             |                             |
| Menú 18                         |             |                             |
| P / I / d                       |             |                             |
| Ct / SF / Pd / bb               |             |                             |
| outL / outH / nout / PSb / Filt |             |                             |
| SV                              |             |                             |
| AT                              |             |                             |
| Humedad mínima / máxima         |             |                             |
| Corriente máxima                |             |                             |
| Tiempo STOP a 0 A               |             |                             |
| Observaciones                   |             |                             |

## Apéndice B. Resumen express para esta instalación

| Paso | Configuración                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Confirma placa, agua, drenaje, tierra y hardware.                                                                                                                                                                                                                           |
| 2    | Alimenta el sensor RH 4-20 mA y verifica PV.                                                                                                                                                                                                                                |
| 3    | PID 0089: Inty 4-20, PuL 0, PuH 100, dot 1, rd 0, oAty 4-20.                                                                                                                                                                                                                |
| 4    | Humidificador: DIP azul 3 y 5 ON, DIP rojo 1 y 6 ON; menú 09 = 008; menú 18 = 001.                                                                                                                                                                                          |
| 5    | H1-H2 puenteados. Master 10 (+) / 11 (-) a P+ / P-.                                                                                                                                                                                                                         |
| 6    | Ejecuta AT = 1 bajo supervisión y después se cambia por si solo a AT = 0.                                                                                                                                                                                                   |
| 7    | Usa los datos de prueba (P 75.7, I 500, d 20, Ct 2, SF 7, Pd 0.5, bb 1, outL 0, outH 100, nout 0, PSb 0, Filt 2) solo para comparar. No es necesario que coincidan con los valores calculados por AT, y si funciona óptimamente los valores calculados por AT no le muevas. |
| 8    | Al alcanzar SV, valida o00 -> STOP -> caída de corriente a 0 A en aproximadamente 20 s. Con H1-H2 puenteados, el paro se recibe por P+ / P-; J1/J2 queda disponible solo para alarmas auxiliares.                                                                           |

Fin de la guía de validación



**H2O TEK, S.A. de C.V.**

**HORARIOS DE ATENCIÓN  
(TIEMPO DEL CENTRO)**

Lunes a Viernes:

8:30 am a 1:30 pm

2:30 pm a 6:00 pm

Sábado:

8:30 am a 1:00 pm

**LLAME SIN COSTO**

**01 800 9 H2O TEK**

**(01 800 9426 835)**

**SKYPE:** ventas-h2otek

**Website:** [www.h2otek.com](http://www.h2otek.com)

**RFC:** HTE090324LX6

**ATENCIÓN A CLIENTES (NACIONAL):**

[info@h2otek.com](mailto:info@h2otek.com)

**OFICINA MONTERREY N.L. (MATRIZ):**

Av. Dr. Eleuterio González No. 2641

Col. Mitras Norte, Monterrey, N.L. México

C.P. 64320

**Conmutador: (52) 81 83467510**

(52) 81 83467534

(52) 81 83738802

(52) 81 23162248

(52) 81 23162249

**PLANTA:**

Av. Gonzalitos No. 2637 Col. Mitras Norte,

Monterrey, N.L. México C.P. 64320

**OFICINA DE VENTAS CD. DE MÉXICO, CDMX:**

Av. Tonalá 285-1, Colonia Roma Sur,

Delegación Cuauhtémoc entre Tepeji y Tepic,

Cd. de México, CDMX C.P. 06760

**Conmutador: (52) 55 55749734**

(52) 55 52645077

(52) 55 67198048

**OFICINA DE VENTAS GUADALAJARA, JAL.**

Ave. Enrique Díaz de León No. 893

Col. Moderna Guadalajara, Jalisco

C.P. 44190

**Conmutador: (52) 33 31620109**

(52) 33 38129375

**OFICINA DE VENTAS CANCÚN Q.R.:**

Ave. Chichen Itza No. 355

SM 062, MZ 5, LOTE 2

Zona Urbana, Cancún Quintana Roo, C.P. 77520

**Conmutador: (52) 998 3132858**

(52) 998 2175625

**TIJUANA, BCN**

(52) 664 231 7774