

humiFog

estación de bombeo

CAREL



ES Manual del usuario

→ **LEA Y GUARDE
ESTAS INSTRUCCIONES** ←
**READ AND SAVE
THESE INSTRUCTIONS**



ADVERTENCIAS IMPORTANTES

ANTES DE INSTALAR O MANEJAR EL DISPOSITIVO, LEA ATENTAMENTE Y SIGA LAS INSTRUCCIONES Y LAS NORMAS PARA LA SEGURIDAD DESCRITAS EN ESTE MANUAL E ILUSTRADAS EN LAS ETIQUETAS APLICADAS EN EL DISPOSITIVO.

Este dispositivo ha sido diseñado para humectar directamente en conducto o en UTA, a través de un bastidor de atomización.

La instalación, uso y mantenimiento se realizan de acuerdo con las instrucciones indicadas en las secciones MANTENIMIENTO e INSTALACIÓN y PUESTA EN MARCHA de este manual y con las etiquetas aplicadas sobre las superficies internas y externas de la unidad.

Cualquier otro uso del dispositivo y modificación efectuada en la unidad sin la autorización de CAREL S.p.A. son consideradas inapropiadas.

Las condiciones ambientales y la alimentación deben ser conformes con las indicaciones especificadas.

Desconecte la alimentación antes de intervenir directamente sobre las partes internas del humidificador. La instalación de la unidad se debe realizar siguiendo las normativas vigentes.

La responsabilidad de los eventuales daños a cosas o personas debidas a un uso impropio del dispositivo recaerá exclusivamente sobre el usuario.

Se ruega tener presente que la unidad contiene dispositivos alimentados eléctricamente y componentes a alta presión.

Por razones de higiene, todas las instalaciones humiFog deben ser instaladas con una bandeja recoge-gotas bajo la sección de humectación y con un separador de gotas al final de la sección de humectación, con el fin de recoger las partículas de agua no absorbidas por el aire.

Todas las operaciones ligadas al funcionamiento y/o el mantenimiento de la unidad deben ser efectuadas por personal experto y cualificado que conozca las necesarias precauciones.



Desechado de las piezas del humidificador: el humidificador está compuesto de piezas metálicas y de piezas de plástico.

En cumplimiento de la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 27 de enero de 2003 y a las normativas nacionales aplicables correspondientes, le informamos de que:

1. existe la obligación de no desechar las RAEE como residuos urbanos y de efectuar, para dichos residuos, una recogida separada;
2. para el desecho se deben utilizar sistemas de recogida públicos o privados previstos por las leyes locales. También es posible devolver el aparato al proveedor al final de su vida, en el caso de compra de una nueva.
3. este aparato puede contener sustancias peligrosas: un uso inadecuado o un desecho incorrecto podrían tener efectos negativos sobre la salud humana y sobre el ambiente;
4. el símbolo (contenedor de basura con dos barras cruzadas) indicado sobre el producto o sobre la confección y sobre la hoja de instrucciones indica que el aparato ha sido introducido en el mercado después del 13 de Agosto de 2005 y que debe ser objeto de una recogida separada;
5. en caso de un desecho abusivo de los residuos eléctricos y electrónicos están previstas sanciones establecidas en las normativas locales vigentes en materia de desechos.

Garantía sobre los materiales: 2 años (desde la fecha de producción).

Homologaciones: la calidad y la seguridad de los productos CAREL están garantizadas por el sistema de diseño y producción certificado por la ISO 9001, además de por la marca .



La instalación del producto debe obligatoriamente incluir la conexión de la toma de tierra, utilizando el borne amarillo/verde del regletero.
No utilizar el neutro como conexión a tierra.

Indice

| | |
|---|-----------|
| 1. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL HUMIFOG | 7 |
| 2. APLICACIONES | 9 |
| 3. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN | 10 |
| 3.1 Cabina..... | 10 |
| 3.2 Bastidor para conducto/UTA con boquillas atomizadoras | 10 |
| 3.3 Sistema de distribución en ambiente..... | 11 |
| 3.4 Telecomando | 11 |
| 3.5 Humivisor | 11 |
| 4. INDICACIONES PARA ALEGACIONES TÉCNICAS | 12 |
| 4.1 Versiones “HD” con inverter | 12 |
| 4.2 Versiones “SL” sin inverter..... | 12 |
| 4.3 Valores límite del agua desmineralizada | 12 |
| 5. COMPONENTES DEL SISTEMA | 13 |
| 5.1 Componentes de la sección eléctrica | 14 |
| 5.2 Componentes de la sección hidráulica..... | 15 |
| 6. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO VERSIÓN HD CON INVERTER CON CONTROL DE CAUDAL PARA UTA/CONDUCTO | 16 |
| 6.1 Presión del agua en el bastidor en relación al caudal | 16 |
| 6.2 Señales TODO/NADA a distancia..... | 17 |
| 6.3 Recirculación y descarga de agua..... | 18 |
| 6.4 Descarga y rellenado automático del bastidor..... | 18 |
| 6.5 Lavado automático del bastidor | 18 |
| 6.6 algoritmos de control (versión HD con control de caudal)..... | 19 |
| 7. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO VERSIÓN HD CON INVERTER CON CONTROL DE PRESIÓN PARA APLICACIONES MULTIPUNTO | 21 |
| 7.1 Introducción | 21 |
| 7.2 El punto de consigna de presión en los distintos modos de regulación..... | 21 |
| 7.3 Caudal mínimo del sistema de distribución..... | 21 |
| 7.4 Algoritmos de control versión con inverter con control de presión..... | 22 |
| 8. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO VERSIÓN SL SIN INVERTER PARA AMBIENTE | 23 |
| 8.1 Características de funcionamiento | 23 |
| 8.2 Regulación de la presión..... | 23 |
| 8.3 Recirculación y control de la temperatura del agua..... | 23 |
| 8.4 Caudal del sistema de distribución en función de las características de funcionamiento | 24 |
| 8.5 Sistema de rellenado y lavado automático de líneas | 24 |
| 8.6 ALGORITMOS DE CONTROL PARA LA VERSIÓN “SL” SIN INVERTER..... | 25 |
| 9. PARAMETROS DEL REGULADOR | 26 |
| 9.1 Lista de parámetros de la versión “HD” | 27 |
| 9.2 Lista de parámetros de la versión “SL”..... | 28 |
| 9.3 Configuración de los parámetros de nivel 3..... | 29 |
| 10. ESQUEMAS ELÉCTRICOS | 30 |
| 10.1 Versiones “HD2” con inverter | 30 |
| 10.2 Versiones “HD1” con inverter | 31 |
| 10.3 Versiones “SL” sin inverter..... | 32 |
| 11. CARACTERÍSTICAS NOMINALES | 33 |
| 11.1 Características del agua de alimentación | 33 |
| 11.2 Características mecánicas de la cabina..... | 33 |
| 11.3 Características hidráulicas nominales | 33 |
| 11.4 Características eléctricas nominales..... | 34 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 11.5 | Características nominales del regulador versiones "HD" y "SL" | 34 |
| 11.6 | Características mecánicas del rack/bastidor para CTA/conducto | 34 |
| 11.7 | Características nominales del sistema de distribución para ambiente | 35 |
| 11.8 | Dimensiones y pesos | 35 |
| 12. | POSICIONAMIENTO DE LA CABINA | 36 |
| 12.1 | Operaciones preliminares | 36 |
| 12.2 | Sección hidráulica: apertura y cierre de la cabina | 36 |
| 12.3 | Conexiones hidráulicas | 37 |
| 12.4 | Instalación hidráulica: lista de comprobación | 37 |
| 13. | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA CABINA | 38 |
| 13.1 | Sección eléctrica: apertura y cierre de la cabina | 38 |
| 13.2 | Instalación | 38 |
| 13.3 | Alimentación eléctrica | 39 |
| 13.4 | TODO/NADA remoto | 39 |
| 13.4 | Señal de control | 40 |
| 13.5 | Relé de alarma acumulativo | 41 |
| 13.6 | Conexión de electroválvulas | 41 |
| 13.7 | Red RS485 | 42 |
| 13.8 | Instalación eléctrica: lista de comprobación | 43 |
| 14. | ENCENDIDO Y APAGADO DEL HUMIFOG | 44 |
| 15. | INTERFAZ DEL REGULADOR | 44 |
| 15.1 | Display | 44 |
| 15.2 | Pulsadores | 44 |
| 15.3 | Visualización predeterminada | 45 |
| 16. | PRUEBA Y ENCENDIDO | 46 |
| 17. | CONFIGURACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONSIGNA | 47 |
| 17.1 | Inserción del punto de consigna de la sonda ambiente | 47 |
| 17.2 | Inserción del punto de consigna de la sonda de límite | 47 |
| 17.3 | Inserción del punto de consigna de presión en impulsión | 48 |
| 18. | LECTURA DE LAS MEDICIONES | 49 |
| 19. | CONFIGURACIÓN DEL REGULADOR | 50 |
| 19.1 | Ajuste de los parámetros (nivel 3) | 50 |
| 19.2 | Restablecimiento de los parámetros de fábrica | 50 |
| 19.3 | Variables para la comunicación vía red | 51 |
| 19.4 | Configuración de parámetros: lista de comprobación | 54 |
| 20. | LISTA DE VERIFICACIÓN VERSIONES HD Y SL | 55 |
| 21. | MANTENIMIENTO PREVENTIVO | 56 |
| 21.1 | Parámetros del regulador relativos al mantenimiento | 56 |
| 21.2 | Mantenimiento preventivo del filtro del agua | 57 |
| 21.3 | Mantenimiento preventivo de la bomba: control del nivel de aceite | 57 |
| 22. | IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS DE FUNCIONAMIENTO | 58 |
| 23. | ALARMAS | 60 |
| 23.1 | Tipos de alarma | 60 |
| 23.2 | Lista de las alarmas para versiones HD | 60 |
| 23.3 | Lista de las alarmas para versiones SL | 60 |

1. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL HUMIFOG

El humiFog es un humidificador adiabático que atomiza el agua desmineralizada por medio de una bomba volumétrica sin la utilización de aire comprimido.

El humidificador atomizador es un sistema de humectación eficaz particularmente indicado para instalaciones de dimensiones notables, en las que son necesarias grandes producciones de agua sin excesivos gastos energéticos.

Cuando el valor de la humedad de un ambiente es inferior al valor deseado, a la demanda de una sonda o de un regulador externo, se activa la bomba.

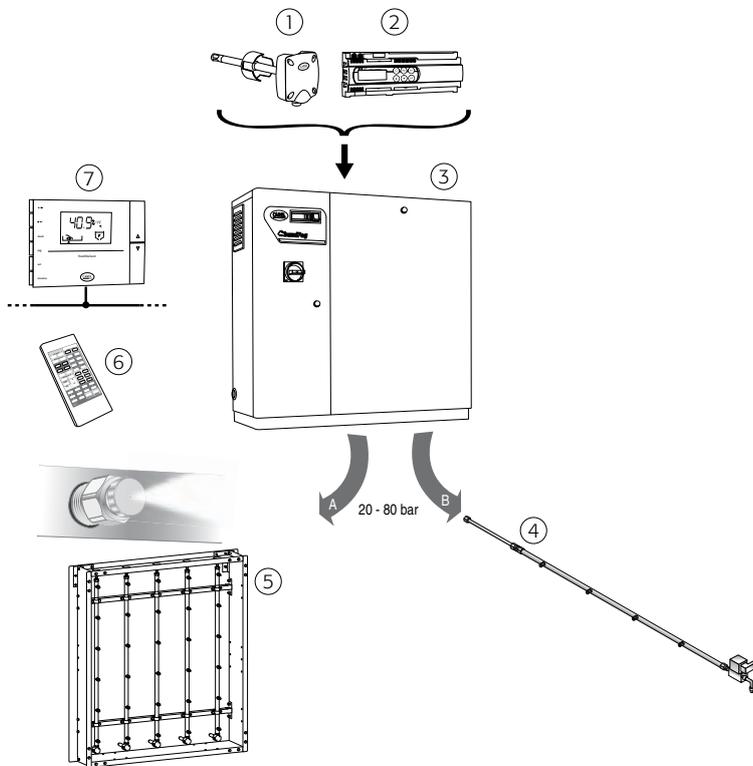
El agua, oportunamente tratada con una instalación por ósmosis inversa, se bombea entre los 20 y los 80 bar, a las boquillas atomizadoras. Éstas, gracias a sus conformaciones particulares producen la fragmentación del chorro de agua en una multiplicidad de gotitas finísimas (10 µS). El agua nebulizada de este modo puede cambiar fácilmente de estado y convertirse en vapor. Dicha transformación se produce, desde el punto de vista energético, a expensas de la energía contenida en el aire del ambiente. Por cada litro/hora de agua que se evapora, de hecho, el ambiente debe ceder casi 690 W. Consecuentemente, el ambiente en el que se produce la humectación sufre una disminución de temperatura que puede resultar útil para muchas aplicaciones (enfriamiento adiabático).

El humifog debe ser alimentado con agua desmineralizada por los siguientes motivos:

- para reducir la introducción en el local de polvos debidos a las sales minerales contenidas en el agua no tratada;
- para reducir al mínimo la colmatación de las boquillas.

El humifog está compuesto por:

1. cabina, conteniendo el cuadro eléctrico y la bomba volumétrica;
2. sistema de distribución con las boquillas atomizadoras, para conducto o para ambiente



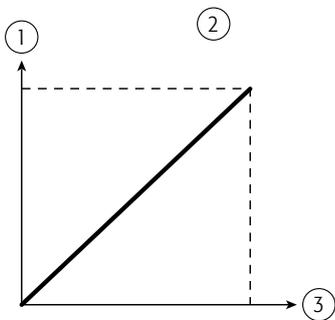
| | |
|---|---|
| 1 | sondas |
| 2 | regulador externo |
| 3 | cabina |
| 4 | nebulizadores en pared |
| 5 | bastidor con colectores de nebulización |
| 6 | telecomando |
| 7 | humivisor y RS485 |

Fig. 1.a

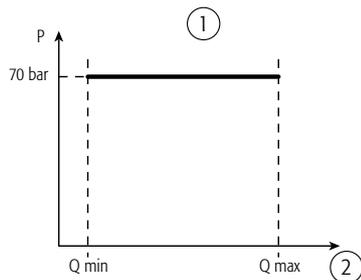
El controlador activa la bomba volumétrica para impulsar el agua desmineralizada hacia las boquillas cuando el valor de la humedad ambiente es inferior al deseado o por la demanda de un regulador externo.

El agua alcanza las boquillas a una presión de 20...80 bar y al pasar a través del orificio de salida de cada boquilla (cuyo máximo diámetro corresponde a 0,20 mm), se transforma en niebla constituida por millares de partículas extremadamente finas que pueden ser absorbidas por el aire con mucha facilidad (el diámetro medio de las partículas de agua es igual a 10-15 µm).

Según el algoritmo de control seleccionado, el caudal del agua está regulado de forma Todo/Nada o modulado en función de la humedad medida o de la señal de control procedente de un regulador externo.



| | |
|---|------------------------|
| 1 | portata Q |
| 2 | pressione= 25...75 bar |
| 3 | richiesta |



| | |
|---|------------------------|
| 1 | controllo di pressione |
| 2 | portata Q |

- **Las versiones HD con inverter** pueden funcionar en modo control de caudal o control de presión. El modo "control de caudal" está estudiado expresamente para poder humectar con una estación de bombeo única en un único conducto/UTA. En las versiones HD en modo "control de caudal", el caudal está modulado de forma continua (Fig. 1.b). Ello se produce mediante la variación continua de la velocidad de la bomba y la parcialización de algunos colectores de nebulización por medio de las electroválvulas contenidas en el bastidor (un máximo de 8 electroválvulas subdivididas en tres etapas de parcialización). La uniformidad de la atomización se obtiene no sólo con las pequeñas dimensiones de las partículas de agua, sino también gracias al bastidor de distribución del agua, ya que éste está dimensionado expresamente para adaptarse perfectamente a la sección de la UTA.
- El modo "control de presión" puede humectar con una única estación de bombeo más conductos o más ambientes (Fig. 1.c): en este tipo de instalaciones el controlador del humiFog gestiona la velocidad de la bomba en función de la presión ajustada, aumentando la velocidad si la presión disminuye (como consecuencia de la apertura de más ramales del circuito de distribución de agua) y disminuyéndola si la presión tiende a aumentar (cierre de uno o más ramales del circuito de distribución de agua). Con esta configuración el control humiFog no es capaz de controlar la humedad y gestionar directamente el sistema de distribución del agua: esta operación debe ser demandada por uno o más controladores externos.
- **Las versiones SL sin inverter** han sido estudiadas para tener la máxima compatibilidad en las instalaciones de humectación directamente en ambiente donde el sistema de distribución se debe adaptar al ambiente a humectar. El funcionamiento de estas versiones es a presión constante para garantizar una atomización óptima del agua y el número total de las boquillas puede ser subdividido hasta en 4 etapas de control. (Máximo 3 electroválvulas de parcialización). Con las sagacidades oportunas, puede ser utilizado también para alimentar más ambientes o más conductos, pero sin controlar la humedad y gestionar el sistema de distribución, actividad a desarrollar por un controlador externo.

Los siguientes esquemas ilustran las aplicaciones típicas en conducto (Fig. 1.d) o directamente en ambiente (Fig. 1.e).

La humedad ambiente se mide por medio de una sonda (1) del regulador contenido en la unidad de la bomba del humifog (6). De forma sucesiva, el regulador compara la medida de la humedad tomada en el ambiente con el punto de consigna de humedad ajustado y activa, si es necesario, la producción de agua nebulizada. El agua desmineralizada tomada del sistema externo de ósmosis inversa (7) es impulsada a alta presión con la bomba del humiFog (6), enviada a los colectores para la distribución en conducto o directamente en ambiente (5) y atomizada a través de las boquillas (4). Consecuentemente, el agua queda separada en miles de gotitas extremadamente finas. Puesto que el proceso de humectación es adiabático, las gotitas evaporan, humectan y, al mismo tiempo, refrescan el aire.

Instalaciones en conducto/UTA

Naturalmente, en las UTA, se recomienda imperativamente utilizar siempre un separador de gotas (2) y una bandeja de recogida de gotas (3).

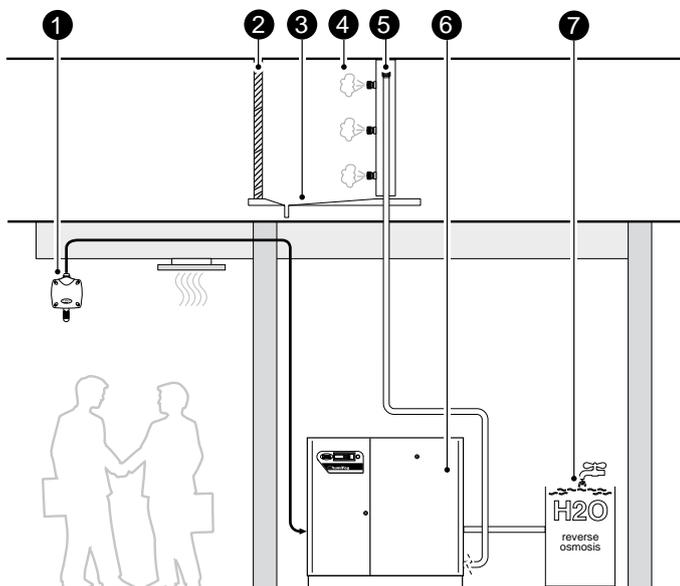


Fig. 1.d

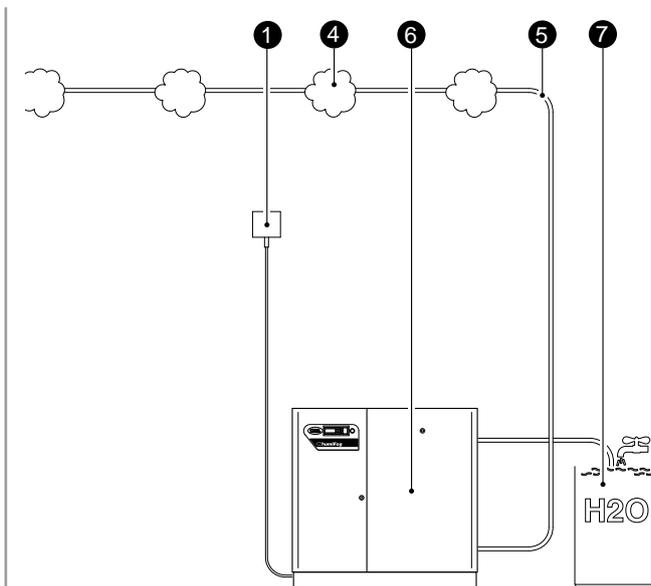


Fig. 1.e

2. APLICACIONES

El humiFog se adapta a cualquier aplicación en la que el aire pueda ser humectado de forma adiabática por medio de la atomización del agua desmineralizada.

La lista siguiente incluye algunas de las posibles aplicaciones del humiFog:

- edificios destinados a oficinas;
- producción de microchips;
- bibliotecas y museos*;
- locales para productos alimenticios;
- habitaciones blancas;
- cámaras frigoríficas y locales para la maduración de la fruta;
- bodegas para la conservación del vino en barricas de madera;
- locales para el almacenaje de madera;
- papeleras;
- imprentas;
- laboratorios fotográficos;
- industria textil;
- locales para la maduración y el almacenaje del tabaco;
- refrigeración de ambientes.

*: no alimentar el humiFog con agua tratada con productos químicos que podrían acelerar el proceso normal de envejecimiento de las obras de arte.

Las principales ventajas obtenidas con el uso del humiFog son ilustradas a continuación:

- el consumo de energía eléctrica es muy bajo: ide media, 4 W son suficientes para atomizar 1 kg/h de agua! Un humidificador isotérmico por electrodos sumergidos o dotado de resistencias consume casi 750 W por cada kg/hora de vapor producido. Por lo tanto, los costes de funcionamiento son de casi el 1% respecto a un humidificador isotérmico de electrodos sumergidos o con resistencias equivalente;
- no utiliza aire comprimido: ello evita la utilización de un compresor externo y el ahorro de tuberías para el aire;
- atomizando el agua desmineralizada, introduce en el ambiente una cantidad menor de polvos minerales intangibles respecto a un humidificador adiabático equivalente que utilice agua del grifo;
- el agua desmineralizada garantiza mejores condiciones higiénicas, en particular en el interior del conducto, ya que el bajo contenido de sales minerales no favorece la formación de depósitos y biofilm sobre los que podrían reproducirse las bacterias (legionela, etc.);
- costes de mantenimiento reducidos;
- el humiFog está disponible en distintas capacidades para caudales elevados;
- el sistema de distribución está hecho a medida con el fin de aprovechar completamente la sección interior del conducto o el espacio disponible en el ambiente;
- es más silencioso que un humidificador de agua/aire comprimido equivalente;
- puede ser comandado a través de la red RS485 desde un supervisor instalado en un PC o desde el humivisor;
- puede ser comandado a distancia por medio de telecomando.

El enfriamiento del aire ambiente está implícito, ya que el proceso de humectación es adiabático.

Las partículas de agua atomizada absorben el calor del aire circundante y se transforman en vapor: la temperatura del aire disminuye, mientras la humedad del aire aumenta. El grado de enfriamiento adiabático depende tanto de la temperatura como de la humedad del aire de partida.

3. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

UA ppp X Y 2 x y
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Fig. 3.a

| | |
|---|---|
| 1 | caudal nominal (capacidad) 060= 60 kg/h 120= 120 kg/h 180= 180 kg/h 250= 250 kg/h 350= 350 kg/h 500= 500 kg/h |
| 2 | modulación del caudal H= modulación continua; S= modulación por pasos |
| 3 | alimentación eléctrica D= 230 VCA monofásica 50-60 Hz L= 400 VCA trifásica 50-60 Hz |
| 4 | versión |
| 5 | amortiguador de pulsaciones opcional 0= sin amortiguador; 1= con amortiguador |
| 6 | versiones en latón (estándar) o versiones en acero inox. (para aguas con conductividad inferior a los 30 µS): 0= partes de latón; 1= partes de acero inox. |

3.1 Cabina

A continuación se indican los modelos de humiFog disponibles (Fig. 3.a) en base a la estructura siguiente:

El regulador dispone de SEIS algoritmos distintos de control, que son:

- algoritmo H2: se utiliza para modular el caudal con dos sondas de humedad (medida de humedad y límite). El regulador de humedad incorporado se utiliza con este fin. Ésta es la modalidad predeterminada para instalaciones de UTA y en conducto;
- algoritmo H1: como el algoritmo H2 sin la sonda limitadora de la humedad;
- algoritmo P2: la modulación del caudal es regulada desde una señal de control externa y además, la producción de humedad es limitada desde el regulador en base al valor medido por la sonda de límite. Es ideal si, por ejemplo, el humiFog está integrado en un Sistema de Gestión de Edificios, desde el que se genera una señal de control;
- algoritmo P1: como el algoritmo P2 sin la sonda limitadora de la humedad;
- algoritmo C: funcionamiento en modo Todo/Nada gestionado desde un contacto externo sin tensión (por ejemplo, un humidostato). El caudal puede ser el 0% o el 100% del caudal nominal del bastidor;
- algoritmo M: (solo nei mod. UA*HD*) controla la presión de impulsión variando la velocidad de la bomba por medio del inverter para mantenerla igual al punto de consigna de presión al variar la carga hidráulica aguas abajo de la bomba.

3.2 Bastidor para conducto/UTA con boquillas atomizadoras

El bastidor está compuesto por:

- boquillas;
- colectores, sobre los que las boquillas están enroscadas;
- electroválvulas, para fases de control;
- estructura metálica, que sostiene todos los componentes.

los bastidores son construidos a medida según las dimensiones de la sección de humectación en el interior del conducto y del máximo caudal de agua a atomizar. Todos los componentes del bastidor son fabricados en acero inoxidable.

Los datos necesarios para dimensionar el bastidor son:

- longitud interior neta, expresada en mm, de la sección de humectación (mín. 558 mm.);
- altura interior neta, expresada en mm., de la sección de humectación (mín. 508 mm.);
- camino libre disponible para la evaporación, expresado en mm, de la sección de humectación en la dirección del flujo de aire. Por "camino libre disponible" se entiende la longitud del conducto aguas abajo del bastidor hasta el final de la sección de humectación donde debe ser instalado el separador de gotas.

La longitud y la altura del bastidor varían de un paso igual a 152 mm (o múltiplos de dicho valor) entre los siguientes límites:

- longitud: 558...2.826 mm;
- altura: 508...2.790 mm.

Puesto que la altura y la longitud del bastidor varían de un paso fijo, pudiera ocurrir que el bastidor no cubra perfectamente la sección del conducto completa.

Como se desprende de la Fig. 3.b, para evitar estancamientos de agua, procede instalar una bandeja recoge gotas (1) debajo de toda la sección de humectación.

Un separador de gotas (2) deberá ser instalado al final de la sección de humectación para detener las gotitas no absorbidas en la sección de humectación.

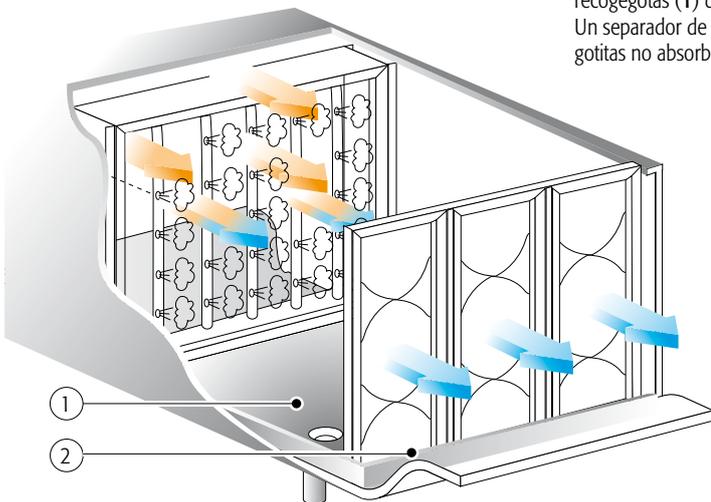


Fig. 3.b

3.3 Sistema de distribución en ambiente

El sistema de distribución en ambiente está compuesto por los colectores con los agujeros para la fijación de las boquillas, de las electroválvulas de parcialización (si existen) y de descarga, de todos los racores hidráulicos y tubos rígidos y flexibles para la conexión entre varios colectores portaboquillas.

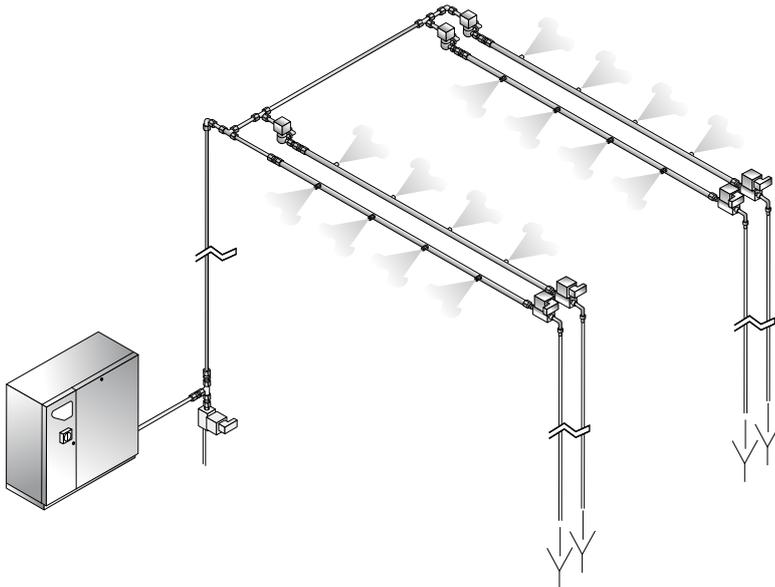


Fig. 3.c

3.4 Telecomando

El telecomando por infrarrojos suministrado por CAREL es un instrumento extremadamente simple y útil para comandar hasta 99 humidificadores. Su radio de acción es de casi tres metros.

El telecomando garantiza al usuario el acceso total a los parámetros de los humidificadores. Además, para facilitar la inserción y la modificación de los datos, el acceso a los parámetros más importantes está simplificado mediante pulsadores reservados, identificados muy claramente.

El telecomando es un dispositivo opcional que se debe pedir por separado. Hay dos versiones disponibles:

- código **TELUA0I000**, con los pulsadores en italiano;
- código **TELUA0E000**, con los pulsadores en inglés.

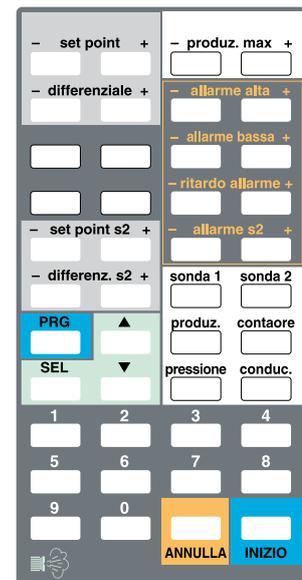


Fig. 3.d

3.5 humivisor

El humivisor es el pequeño y útil supervisor suministrado por CAREL (código de pedido URT0000000).

Proyectado específicamente para instalación en pared, el humivisor es capaz de controlar, a través de la red RS485, hasta 4 humidificadores distintos en un radio de 1 km.

El humivisor garantiza al usuario el control total de todos los humidificadores por medio de la visualización continua de su estado y de las alarmas, permitiendo también al usuario insertar y modificar los parámetros correspondientes.

Además, el humivisor está dotado de dos funciones utilísimas:

- cada humidificador puede ser activado o desactivado manualmente por medio del humivisor;
- un reloj diario integrado permite ajustar dos intervalos de "encendido" y dos de "apagado" para cada día de la semana (los intervalos de encendido/apagado son aplicados a todos los humidificadores conectados).



Fig. 3.e

4. INDICACIONES PARA ALEGACIONES TÉCNICAS

4.1 Versiones "HD" con inverter

Humidificador adiabático sin aire comprimido que funciona con agua desmineralizada a presión (20...80 bar), compuesto por:

- 1 cabina, que contiene:
 - regulador con 6 algoritmos disponibles (ON/OFF, proporcional con comando de regulador externo o con comando de regulador externo+sonda de límite, regulador de humedad integrado+sonda límite, control de presión en impulsión);
 - bomba de pistones (caudal 60, 120, 180, 250, 350 o 500 kg/hora, según la aplicación) (latón si la conductividad > 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$; acero inox si la conductividad < 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$);
 - sensor de conductividad
 - regulador de presión manual con manómetro posicionado en la entrada del agua (máx. 8 bar);
 - dos filtros de agua de polipropileno en serie (de 5 μm y 1 μm);
 - manómetro aguas abajo de los filtros;
 - presostato de baja presión aguas arriba de la bomba, tarado a 1 bar;
 - válvula de bypass de regulación ajustada a 85 bar;
 - válvula termostática ajustada a 55 °C;
 - presostato de alta presión, tarado a 90 bar;
 - amortiguador de pulsaciones, opcional;
- 1 bastidor de atomización del agua de acero inoxidable, dimensionado específicamente para adaptarse de la mejor manera a la sección transversal de la sección de humectación (todos los componentes en contacto con el agua desmineralizada deben ser garantizados para resistir a una presión máxima igual a 100 bar);
- boquillas atomizadoras ensambladas en el bastidor de atomización – con caudal igual a 2,8 ó 4,0 kg/hora a la presión de 70 bar – cuyo número y modelo varían según los requisitos determinados de la aplicación (garantizados para resistir a 100 bar);
- electroválvulas de interceptación y descarga ensambladas en el bastidor de atomización, cuyo número varía según el tipo de aplicación (garantizadas para 100 bar);
- tuberías de conexión entre la cabina y el bastidor de atomización, garantizadas para el funcionamiento con agua desmineralizada con presión de hasta 100 bar (según la aplicación, es posible utilizar tuberías de goma y/o de acero inoxidable).

4.2 Versiones "SL" sin inverter

Humidificador adiabático sin aire comprimido que funciona con agua desmineralizada a presión (70-75 bar).

- Cabina, que contiene:
 - regulador con 5 algoritmos disponibles (ON/OFF, proporcional con comando desde un regulador externo o con comando desde un regulador externo+sonda de límite, regulador de humedad integrado, regulador de humedad integrado+sonda límite);
 - bomba de pistones (caudales: 60, 120, 180, 250, 350, 500 kg/h según la aplicación);
 - sensor de conductividad;
 - regulador de presión manual con manómetro posicionado en la entrada (máx. 8 bar);
 - filtros de agua de polipropileno (dos en serie respectivamente de 5 μm y de 1 μm);
 - manómetro aguas abajo de los filtros;
 - presostato de baja presión aguas arriba de la bomba con tarado de 1bar;
 - válvula de regulación de la presión de agua en impulsión ajustada a 75 bar;
 - válvula termostática ajustada a 55 °C;
 - presostato de mínima presión en impulsión tarado a 15 bar;
 - presostato de máxima presión en impulsión tarado a 90 bar;
 - amortiguador de pulsaciones opcional;
- Sistema de distribución ambiente, que contiene:
 - colectores portaboquillas con agujeros para 4 boquillas unilaterales o de 7 boquillas bilaterales (4 a un lado + 3 en el lado opuesto);
 - boquillas atomizadoras con caudal de 1,45 o 2,8 kg/h a 70 bar en acero inox;
 - electroválvulas de parcialización para presiones de 100 bar en acero inox, donde estén previstas;
 - electroválvulas de descarga al final de los colectores, disponibles en latón o en acero inox en función de la conductividad del agua desmineralizada (aconsejado latón con valores >30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ inox para valores <30 $\mu\text{S}/\text{cm}$);
 - electroválvulas de descarga centralizada, disponibles en latón o en acero inox en función de la conductividad del agua desmineralizada (aconsejado latón con valores >30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ inox para valores <30 $\mu\text{S}/\text{cm}$);
 - tuberías de conexión entre colectores;
 - racores para conexión de tuberías para agua desmineralizada con presión de hasta 100 bar (opcional);
 - tuberías de conexión entre el humiFog y el sistema de distribución para funcionamiento con agua desmineralizada con presión de hasta 100 bar (según la situación se pueden usar tuberías de goma o acero) (opcional).

4.3 Valores límite del agua desmineralizada

Los valores de límite establecidos para el agua desmineralizada son:

- conductividad: máx. 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$;
- dureza total: máx. 25 ppm CaCO_3 (= 25 mg/l CaCO_3 = 2,5 °fH = 1,4 °dH);
- pH = da 6,5 a 8,5;
- presión de alimentación agua desmineralizada: da 3 a 8 bar (0,3-0,8 MPa).

5. COMPONENTES DEL SISTEMA

Los componentes principales del sistema son:

1. cabina, subdivisión en sección eléctrica (con el regulador) y sección hidráulica (con la bomba de pistones);
2. bastidor de atomización para UTA/conducto o sistema de distribución para ambiente, dotados de electroválvulas y boquillas;
3. sondas de humedad y/o regulador externo;
4. sistema de ósmosis inversa (sistema O.I.) no suministrado por CAREL S.p.A.

El sistema de ósmosis inversa es necesario ya que el humiFog funciona exclusivamente con agua desmineralizada (los valores límite para el agua son enumerados en el párrafo 9.1).

| | |
|----|--|
| 1 | sonda |
| 2 | regulador externo |
| 3 | humivisor vía RS485 |
| 4 | telecomando |
| 5 | electroválvula |
| 6 | boquilla |
| 7 | bomba |
| 8 | regulador |
| 9 | cabina |
| 10 | bastidor de atomización para UTA, conducto |
| 11 | distribución directa en ambiente |
| 12 | separador de gotas |

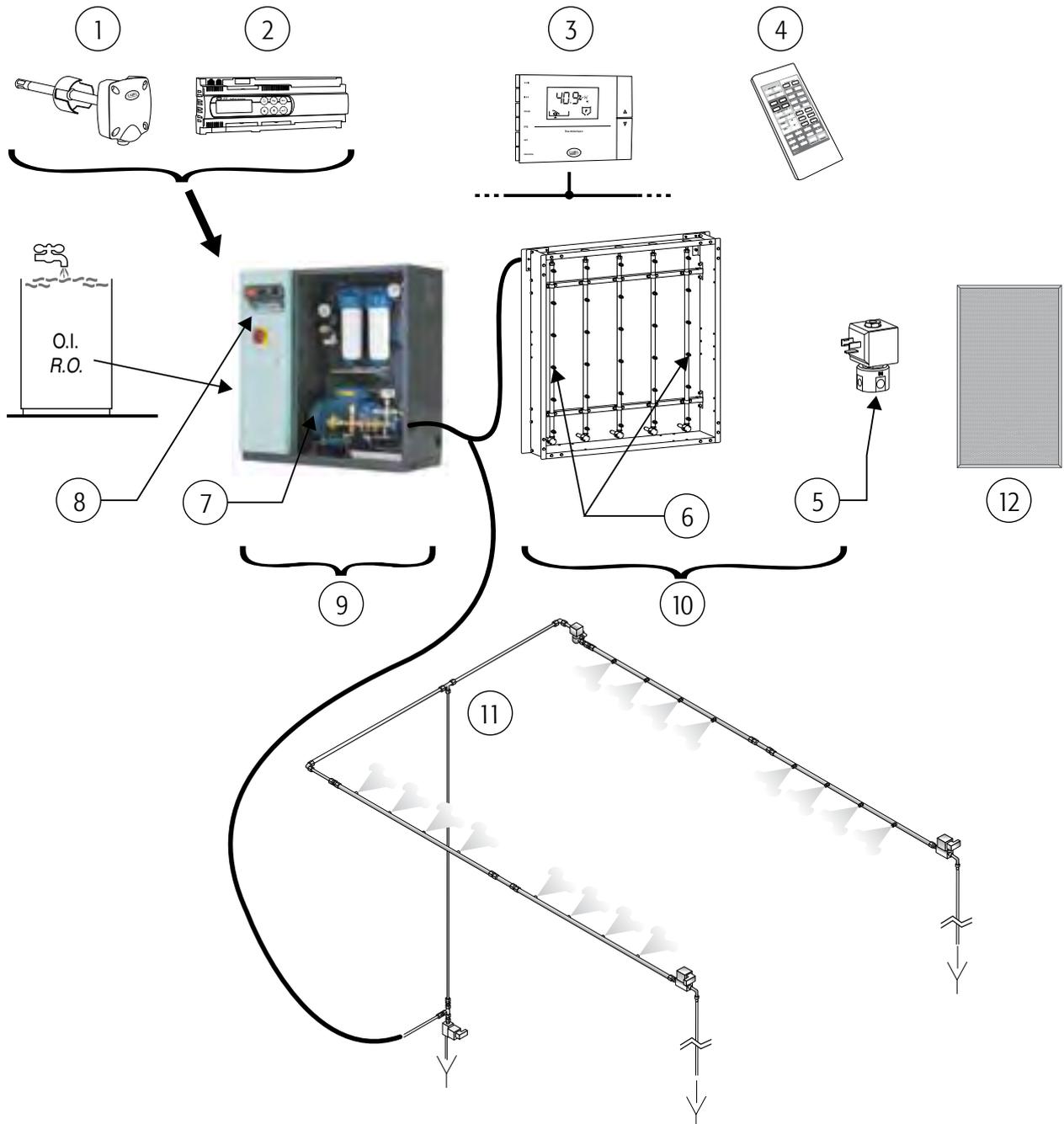


Fig. 5.a

5.1 Componentes de la sección eléctrica

Versión UAxxxHD2xx con inverter

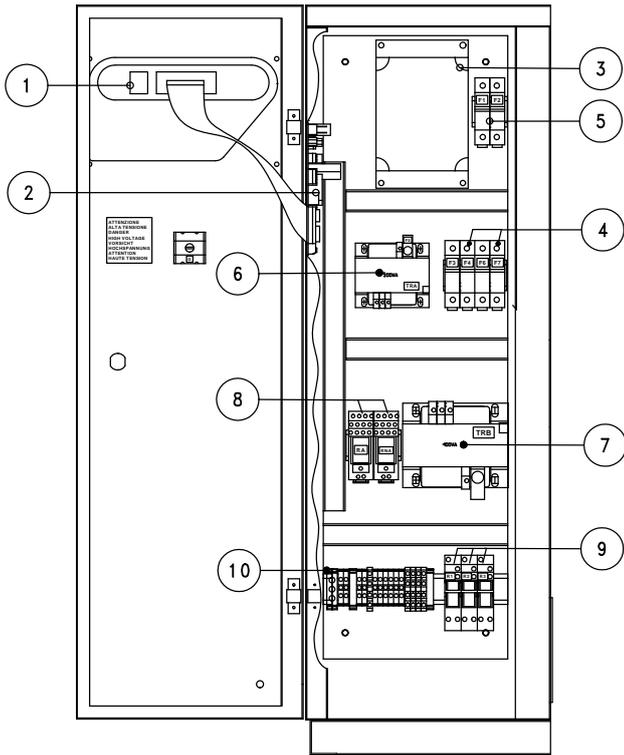


Fig. 5.b

Leyenda

| | |
|----|-------------------------------|
| 1 | regulador vista posterior |
| 2 | tarjeta E/S |
| 3 | inverter |
| 4 | portafusibles transformadores |
| 5 | portafusibles inverter |
| 6 | transformador A |
| 7 | transformador B |
| 8 | relé de encendido y lavado |
| 9 | relé para electroválvula |
| 10 | regleta de bornas |

Versiones UAxxxHD1xx con inverter

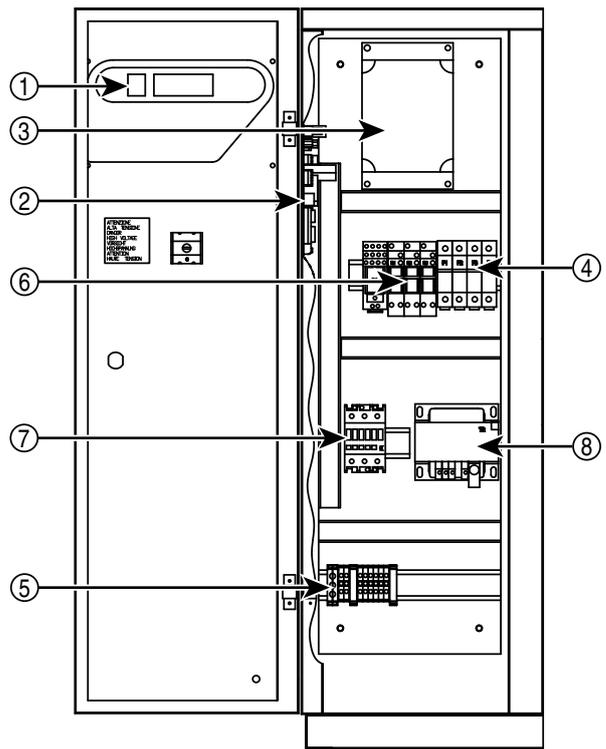


Fig. 5.c

Leyenda

| | |
|---|---------------------------------|
| 1 | regulador vista posterior |
| 2 | tarjeta E/S |
| 3 | inverter |
| 4 | portafusibles |
| 5 | regleta de bornas |
| 6 | relé para válvulas del bastidor |
| 7 | telerruptor |
| 8 | transformador |

Versión UAxxxSLxxx sin inverter

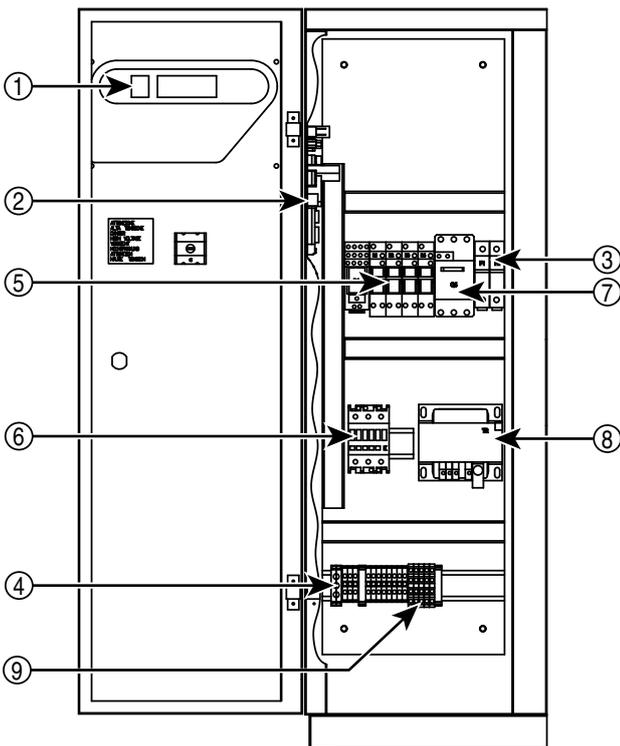


Fig. 5.d

Leyenda

| | |
|---|---------------------------------|
| 1 | regulador vista posterior |
| 2 | tarjeta E/S |
| 3 | portafusibles |
| 4 | regleta de bornas |
| 5 | relé para válvulas del bastidor |
| 6 | telerruptor |
| 7 | guardamotor |
| 8 | transformador |
| 9 | regleta de bornas 2 |

5.2 Componentes de la sección hidráulica

Versiones HD con inverter

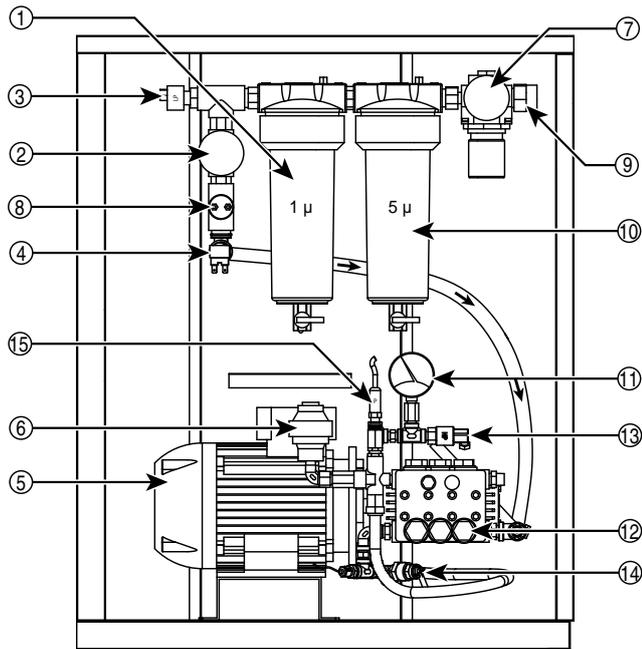


Fig. 5.e

Versiones SL sin inverter

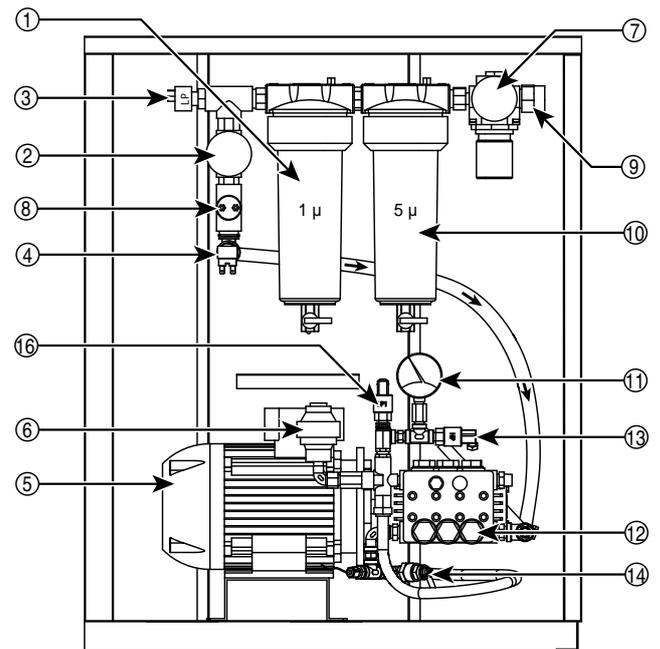


Fig. 5.f

Leyenda

| | |
|----|--|
| 1 | filtro de 1 µm |
| 2 | 2º manómetro de entrada |
| 3 | presostato de mínima (1 bar) |
| 4 | válvula de entrada |
| 5 | motor |
| 6 | amortiguador de pulsaciones |
| 7 | 1er manómetro de entrada |
| 8 | sensor de conductividad |
| 9 | entrada de agua |
| 10 | filtro de 5 µm |
| 11 | manómetro de salida |
| 12 | bomba de pistones |
| 13 | presostato de máxima (95 bar) |
| 14 | válvula termostática (63 °C/145 °F) |
| 15 | transductor de presión |
| 16 | presostato de mínima presión LPI lato "HP" |

6. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO VERSIÓN HD CON INVERTER CON CONTROL DE CAUDAL PARA UTA/CONDUCTO

Humifog con control de caudal ($b1 \leq 3$)

Se caracteriza por la posibilidad de regular la producción requerida mediante la modulación de la velocidad de la bomba.

El mantenimiento de la presión en impulsión entre los límites de buena nebulización (25...75 bar, parámetros del usuario) está garantizada por la apertura/cierre de como máximo 4 circuitos independientes y de un by-pass hidráulico regulado normalmente a 75 bar.

El ciclo de control principal está constituido por tres etapas:

1. El regulador lee la medida de la humedad relativa procedente de la sonda externa o la señal de comando procedente del regulador externo y calcula el caudal de agua requerido;
2. El regulador envía al inverter una señal de referencia que regula la velocidad de la bomba y, por lo tanto, el caudal de agua.
3. Finalmente, las electroválvulas del bastidor se abren o se cierran para mantener la presión de salida del agua entre los valores mínimo y máximo.

El ciclo de control principal funciona de forma continua cuando el contacto ON/OFF remoto está cerrado, pero se corta inmediatamente, así como la función de atomización, en cuanto el contacto ON/OFF remoto se abre.

6.1 Presión del agua en el bastidor en relación al caudal

El caudal del agua al bastidor y la presión están directamente ligados en función de las características de las boquillas a través de las cuales se atomiza el agua.

El objetivo es regular el caudal del agua al bastidor para alcanzar el valor de humedad relativa deseado. Esto se consigue regulando la velocidad de la bomba en base al algoritmo de control seleccionado (ver el cap. "Algoritmos de control").

6.1.1 Presión del agua

El rango de la presión de trabajo, ajustado de forma predeterminada en fábrica, es de 25...75 bar, pero puede ser modificado con los parámetros b2 (presión mínima) y b3 (presión máxima) según el perfil de la aplicación; b2 puede ser configurado a un valor mínimo de 20 bar y b3 a un valor máximo de 80 bar. La presión de trabajo del agua en el bastidor debe ser al menos igual a 20 bar para asegurar la formación de gotas de agua muy pequeñas. La presión del agua se mantiene por debajo de 80 bar: de hecho, por encima de este valor no se consiguen mejoras significativas en las dimensiones de las gotas.

6.1.2 Circuitos de atomización

Para ampliar el campo de variabilidad del caudal del agua, se instalan en el bastidor las electroválvulas de distintas formas según el tipo de aplicación. El humiFog es capaz de regular hasta cuatro circuitos de atomización independientes compuestos de distintos colectores horizontales. En el interior de cada circuito de atomización todas las electroválvulas se abren y se cierran simultáneamente.

Existen dos tipos de circuitos de atomización:

- circuito de atomización siempre abierto

El primer circuito de atomización del bastidor está conectado a la salida de la bomba del agua sin pasar a través de electroválvulas; por lo tanto, cuando la bomba está en funcionamiento, el circuito de atomización está siempre abierto y en estado de atomización;

- circuitos de atomización regulados por medio de electroválvulas

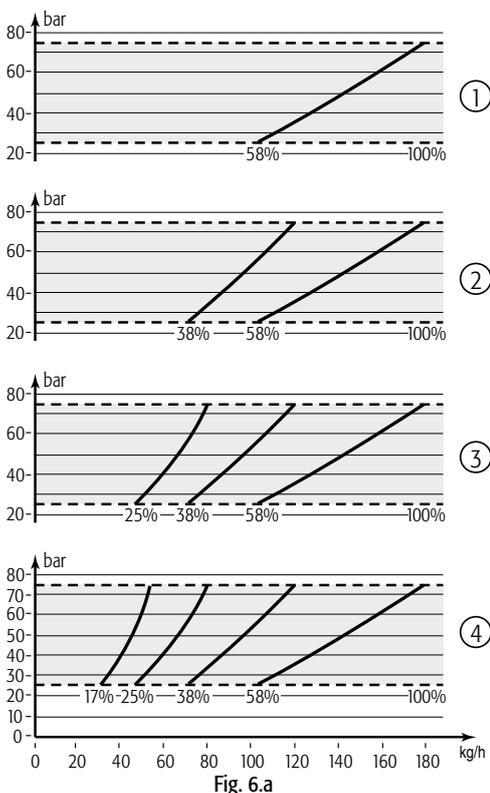
Por cada circuito de atomización adicional, en todos los colectores horizontales hay instalada una electroválvula. Todas las electroválvulas de un mismo circuito de atomización están conectadas en paralelo y se abren/cierran simultáneamente. El humiFog es capaz de regular hasta tres circuitos de atomización para un total de 8 electroválvulas.

El regulador comanda la apertura y el cierre de las electroválvulas para mantener la presión de salida dentro del rango de trabajo, mientras el caudal al bastidor se modula por medio de la velocidad de la bomba.

Leyenda

1. bastidor con 1 circuito
2. bastidor con 2 circuitos
3. bastidor con 3 circuitos
4. bastidor con 4 circuitos

El diagrama ilustra la relación entre la presión del agua y el caudal para bastidores con distinta cantidad de circuitos de atomización.



6.1.3 Superposición entre los grados del circuito de atomización

Cuando hay presentes por lo menos dos circuitos de atomización, está siempre garantizada una superposición entre dos curvas adyacentes de forma que se genere una histéresis abierta/cerrada y evitar así la vibración de la válvula. La medida de la superposición depende del dimensionamiento del bastidor y no puede ser modificada por el usuario.

La presión de salida se mantiene dentro del rango b2-b3 del siguiente modo:

- cuando la presión aumenta a "b3" bar, se abren todas las electroválvulas conectadas al siguiente circuito de atomización (indicado por las flechas blancas en el diagrama siguiente);
- cuando la presión disminuye a "b2" bar, se cierran todas las electroválvulas conectadas al circuito de atomización activo al nivel máximo (indicado por las flechas oscuras en el diagrama siguiente).

El diagrama ilustra la relación entre la presión del agua y el caudal.

Leyenda:

1. superposición

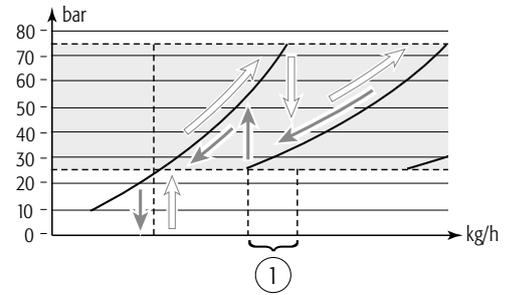


Fig. 6.b

6.1.4 Presión de trabajo fuera de los límites

Durante la vida útil del bastidor, puede suceder que la presión descienda por debajo de la presión mínima y/o suba por encima de la presión máxima. Es el caso, por ejemplo, de una pérdida en el punto de conexión entre dos partes del bastidor.

En este caso, cuando se abre la válvula, la presión de salida podría ser inferior a "b2" bar.

La situación opuesta, presión más allá de "b3", podría producirse en el caso de algunas boquillas obstruidas o electroválvulas de parcialización bloqueadas.

El regulador controla continuamente la presión de salida y hace disparar respectivamente la alarma "E7" o la alarma "E8" como se describe a continuación.

• Alarma "E8"

Se activa como consecuencia de al menos una de las siguientes situaciones:

- la presión de salida aumenta más allá de los "b3+15%" bar.
- la presión de salida desciende por debajo de "b2-30%" bar.

Es una alarma filtrada a tiempo: no bloquea al humiFog y es restablecida automáticamente desde el regulador cuando la presión vuelve al rango b2-b3.

Los porcentajes "+15%" y "-30%" son valores predeterminados fijados en fábrica, por lo tanto no pueden ser modificados por el usuario.

• Alarma "E7"

Se genera cuando la presión de impulsión es menor de "b2-70%".

Es una alarma de bloqueo filtrada a tiempo: bloquea inmediatamente el humiFog y, para ser restablecida, el usuario deberá apagar y encender de nuevo el humiFog, siempre y cuando la presión de salida haya vuelto al rango b2-b3.

Para más información sobre las alarmas, consultar la sección Mantenimiento.

6.2 Señales TODO/NADA a distancia

El humiFog acepta dos señales TODO/NADA a distancia:

- señal TODO/NADA de contacto de hardware externo (siempre activo)
- señal TODO/NADA de supervisión (activo sólo con conexión de red RS485)

Ambos contactos TODO/NADA deben estar a ON para permitir el funcionamiento del humidificador.

6.2.1 Señal TODO/NADA de contacto hardware remoto

La señal TODO/NADA remota puede provenir de un contacto seco externo cualquiera o de una serie de contactos secos que activa el HumiFog en presencia de una demanda de humectación.

A continuación hay algunos ejemplos de los más comunes contactos de activación:

- contacto de ventilador aguas abajo: el contacto se cierra cuando el ventilador está en funcionamiento, abierto cuando el ventilador está apagado;
- contacto de batería refrigerante aguas abajo: el contacto se cierra cuando la batería refrigerante está apagada, abierto cuando la batería está en funcionamiento.

La conexión en serie de uno o más contactos de hardware externos al humiFog, se realiza en las entradas 7l y 8l de la regleta de bornas.

6.2.2 Señal TODO/NADA de la red serie (vía RS485)

La señal TODO/NADA de red serie consiste en una señal de comando RS485 enviada desde un supervisor externo, por ejemplo, el humidificador en la variable digital D15 (ver el párrafo 19.2). Existen dos posibilidades:

- señal TODO/NADA de red serie no activa (modalidad predeterminada, C7= 0).
- señal TODO/NADA de red serie activada (C7= 1).

Esta modalidad se utiliza, por ejemplo, para activar el humiFog a distintas franjas horarias, utilizando la función de reloj del humiVisor.

6.3 Recirculación y descarga de agua

Incluso en el caso de mal funcionamiento, la presión de salida de la bomba se mantiene por debajo de 85 bar por medio de una válvula de by-pass (RV): cuando la presión de salida supera los 85 bar, la válvula se abre, recirculando el agua en exceso al interior de la propia bomba.

La recirculación provoca un aumento de la temperatura del agua. Si la temperatura alcanza los 63°C/145°F la válvula térmica (TV) se abre y descarga una parte del agua. El agua descargada se sustituye con agua fría que baja la temperatura del agua en el interior de la bomba: cuando la temperatura desciende por debajo de 63°C/145°F, la válvula térmica se cierra automáticamente.

Leyenda:

| | |
|---|--------------------------|
| 1 | válvulas de by-pass R.V. |
| 2 | sensor de temperatura |
| 3 | válvula térmica T.V. |
| 4 | bandeja de descarga |

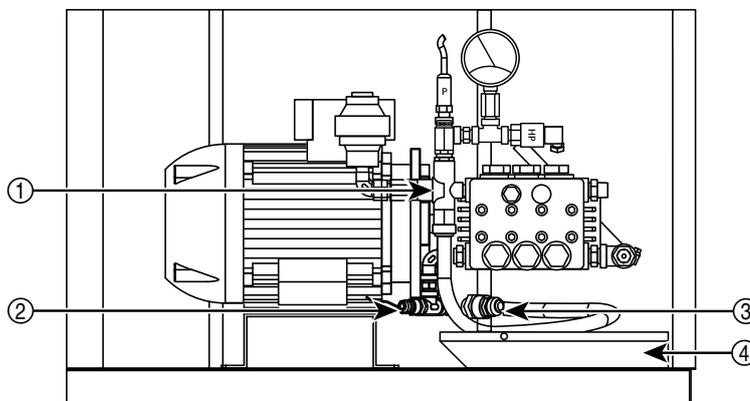


Fig. 6.c

6.4 Descarga y rellenado automático del bastidor

Para evitar el estancamiento del agua en el interior del rack y en las tuberías de conexión es posible activar las funciones de descarga/rellenado.

Estas funciones son activadas por el control con la intervención combinada de las válvulas de parcialización NC y las válvulas de descarga NA.

Para permitir la descarga de la línea de conexión entre el humiFog y el rack está prevista una válvula NA denominada NA1L a posicionar en la parte más baja de la línea de agua entre la bomba y el bastidor. Las operaciones de descarga y rellenado se realizan automáticamente en cada apagado y consiguiente encendido de la bomba. Durante el rellenado las boquillas no atomizan el agua.

El tiempo de rellenado es ajustable por medio del parámetro "bb", su duración depende de las características de la instalación (dimensiones del bastidor y longitud de las tuberías de conexión).

Poniendo el valor del parámetro bb a 0 es posible desactivar el rellenado.

Durante el periodo de rellenado en el display se visualiza la señal "FL" (FLUSH) y el led LED_UMID parpadea.

6.5 Lavado automático del bastidor

También es posible el lavado del bastidor: el principio de funcionamiento es el mismo visto en el sistema de rellenado pero en este caso el tiempo de entrada del agua al interior de las tuberías tiene una duración mayor para permitir la eliminación de toda el agua presente en el interior del sistema. Puede ocurrir de forma:

- automática: ajustable a través del parámetro b1, será efectuado en cada arranque y cuando, con la instalación en stand-by, haya pasado un tiempo de inactividad, ajustable a través del parámetro bC, entre una parada de la máquina y el arranque siguiente
- manual: pulsando oportunamente una serie de teclas.

El tiempo de lavado tiene la duración de 5 veces el tiempo de rellenado.

Durante el rellenado las boquillas no atomizan el agua

Cuando el tiempo de rellenado bb= 0 el tiempo de lavado asume un valor preestablecido de 5 min.

El lavado en manual puede ser realizado sólo en la condición de bomba parada y se activa pulsando simultáneamente durante 5 segundos las teclas UP (↑) y DOWN (↓) del display.

Durante el periodo de lavado en el display se visualiza la señal "FL" (FLUSH) y el led LED_UMID parpadea.

6.6 algoritmos de control (versión HD con control de caudal)

Los algoritmos de control seleccionables son cinco:

- **algoritmo C:**
el caudal del agua se regula en modo TODO/NADA desde un contacto seco externo (ej. humidostato);
- **algoritmo P1:**
el caudal del agua es proporcional a la señal de comando proveniente de un regulador externo (ej. PLC);
- **algoritmo P2 con sonda de límite:**
el caudal del agua es proporcional a la señal de comando proveniente de un regulador externo (ej. PLC). La sonda límite reduce el caudal del agua para prevenir la condensación aguas abajo de la sección de humectación. Este algoritmo está adaptado a las aplicaciones en conducto/UTA;
- **algoritmo H1:**
regulador modulante integrado conectado a una sonda de humedad y está ajustado como algoritmo de control predeterminado;
- **algoritmo H2 con sonda de límite:**
regulador modulante integrado conectado a una sonda de humedad y a una sonda de límite. La sonda de límite reduce el caudal del agua para prevenir la formación de condensados aguas abajo de la sección de humectación. Este algoritmo está adaptado para aplicaciones en conducto/UTA.

Cada algoritmo puede ser activado modificando el parámetro A0.

Las conexiones eléctricas de humidostatos, sondas y reguladores externos al humidificador están estrechamente relacionadas con el algoritmo de control seleccionado: para más información sobre las conexiones eléctricas, consultar el cap. 13 "Instalación eléctrica de la cabina".

6.6.1 Algoritmo "C" (TODO/NADA)

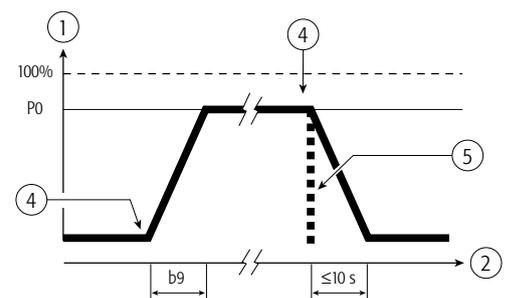
Este algoritmo corresponde a A0=0.

Cuando el contacto seco externo (por ejemplo, humidostato) se cierra, el regulador activa la bomba aumentando su velocidad hasta el caudal máximo del bastidor (parámetro P0) en un determinado tiempo, que puede ser ajustado por el usuario a través del parámetro b9.

Cuando el contacto externo se abre, el regulador para inmediatamente la bomba.

Leyenda:

| | |
|---|---|
| 1 | caudal del bastidor |
| 2 | tiempo |
| 3 | el humidostato se cierra |
| 4 | después de la apertura del humidostato |
| 5 | en caso de alarmas de bloqueo o desactivación |



6.6.2 Algoritmo "P1" (regulador externo)

Este algoritmo corresponde a A0=1.

El caudal del agua es proporcional a la señal enviada desde el regulador externo al humidificador:

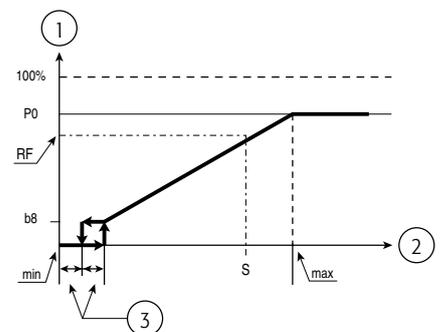
Las señales eléctricas correctas provenientes del regulador externo son (MIN - MAX): 0...1 V, 0...10 V, 2...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA. Es posible seleccionarlas a través de la modificación del parámetro A2.

Los rangos de caudal del bastidor de b8 a P0: ambos valores son expresados como % del caudal nominal del bastidor y pueden ser modificados por el usuario.

Se ha implementado una histéresis para evitar rápidos y continuados eventos de marcha/paro. "HY" es la sigla que identifica la amplitud de la histéresis: el valor predeterminado correspondiente es igual al 2% del campo MIN - MAX de la señal externa. NO puede ser modificada por el usuario.

Leyenda:

| | |
|---|--------------------------|
| 1 | caudal del bastidor |
| 2 | señal externa |
| 3 | HY= 2% del campo min-max |



CAUDAL BASTIDOR VS. SEÑAL EXTERNA

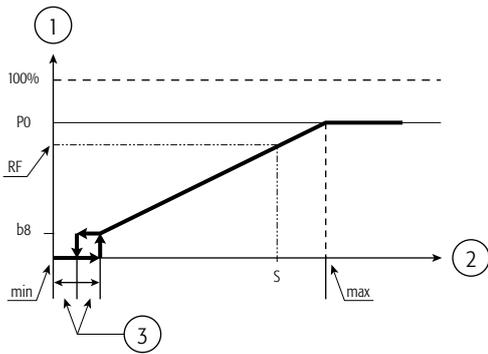


Fig. 6.f

CAUDAL DEL BASTIDOR "LIMITADO"

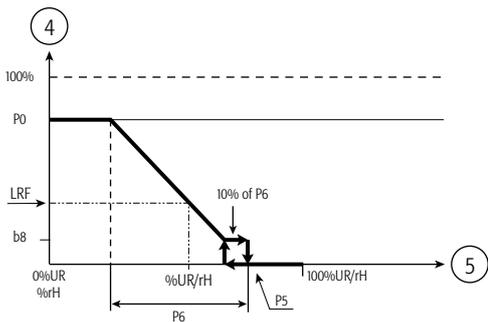


Fig. 6.g

6.7.3 Algoritmo "P2" (con sonda límite)

Este algoritmo corresponde a A0=2.

El caudal del agua es proporcional a la señal enviada desde el regulador externo al humidificador y está limitado en función del valor de la humedad medido por la sonda de límite.

El algoritmo tiene las siguientes funciones principales:

1. el regulador calcula que el valor del caudal del agua sea proporcional a la señal externa (ver el diagrama "CAUDAL DEL BASTIDOR VS. SEÑAL EXTERNA" Fig. 6.g);
2. el regulador calcula el valor del caudal de agua limitado en función de la humedad medida por la sonda de límite (ver el diagrama "CAUDAL DE AGUA LIMITADO" Fig. 6.h);
3. el regulador selecciona el valor menor del caudal del agua y ajusta la velocidad de la bomba en consecuencia.

Utilizando los valores indicados en los siguientes diagramas, la humedad medida por la sonda de límite corresponde a un caudal "limitado" del bastidor (LRF) menor respecto al caudal del bastidor (RF), que es proporcional a la señal externa: el regulador selecciona el valor LRF, limitando así al máximo posible el caudal del bastidor y previniendo la condensación del agua.

Rangos de caudal del bastidor de b8 a P0: ambos valores se expresan como % del caudal nominal del bastidor y pueden ser modificados por el usuario. El usuario puede seleccionar el valor de humedad de límite a través del parámetro P5, al cual la nebulización se interrumpe, y el diferencial P6, que define el campo de linealidad de LRF.

Leyenda:

| | |
|---|------------------------------------|
| 1 | caudal del bastidor |
| 2 | señal externa |
| 3 | HY= 2% del campo min-max |
| 4 | caudal del bastidor "limitado" |
| 5 | % HR medida por la sonda de límite |

6.7.4 Algoritmo "H1" (sonda de humedad)

Este algoritmo corresponde a A0=3.

El caudal del agua es proporcional a la diferencia entre el punto de regulación St y la humedad ambiente actual dentro de una banda de trabajo (P1).

El caudal del bastidor puede variar de b8 a P0: ambos valores son expresados como % del caudal nominal del bastidor y pueden ser modificados por el usuario. También los puntos de regulación St y P1 pueden ser modificados.

Leyenda:

| | |
|---|---------------------|
| 1 | caudal del bastidor |
| 2 | %HR ambiente |

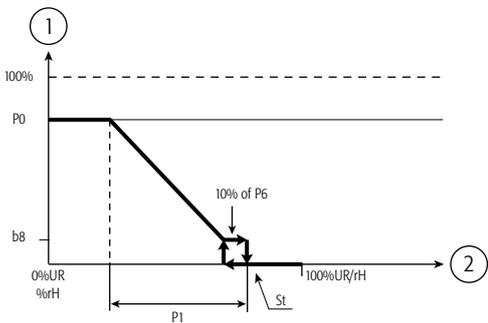


Fig. 6.h

CAUDAL DEL BASTIDOR EN FUNCIÓN DEL % HR AMBIENTE

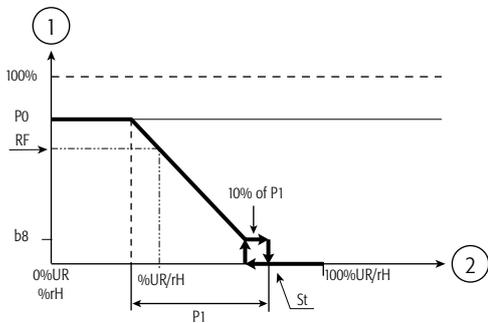


Fig. 6.i

6.7.5 Algoritmo "H2" (con sonda límite)

Este algoritmo corresponde a A0=4.

El caudal del agua es proporcional a la diferencia entre el punto de regulación St y la humedad ambiente actual, y está limitada en función del valor de la humedad medida por la sonda de límite.

El algoritmo tiene las siguientes funciones básicas:

1. el regulador calcula que el valor del caudal del agua sea proporcional al (St - % de humedad relativa ambiente) (consultar el diagrama "CAUDAL DEL BASTIDOR VS. % H.R. AMBIENTE" Fig. 7.f);
2. el regulador calcula el valor del caudal del agua limitado en función de la humedad medida por la sonda de límite (consultar el diagrama "CAUDAL DE AGUA LIMITADO", ver Fig. 7.d);
3. el regulador selecciona el valor menor del caudal del agua y ajusta la velocidad de la bomba en consecuencia.

Utilizando los valores indicados en los diagramas de referencia, la humedad medida por la sonda de límite corresponde a un caudal "limitado" al bastidor (LRF) menor respecto del caudal del bastidor (RF), que es proporcional al (St - % de humedad relativa ambiente): el regulador selecciona el valor LRF, limitando así al máximo posible el caudal del bastidor y previniendo la condensación del agua.

Rangos de caudal del bastidor de b8 a P0: ambos valores son expresados como un % del caudal nominal del bastidor y pueden ser modificados por el usuario. También los puntos de regulación St y P1 pueden ser modificados.

El usuario puede además seleccionar el valor de humedad de límite por medio del parámetro P5, que cuando se alcanza se interrumpe la nebulización, y el diferencial P6, que define el campo de linealidad de LRF.

Leyenda:

| | |
|---|---------------------|
| 1 | caudal del bastidor |
| 2 | %HR ambiente |

7. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO VERSIÓN HD CON INVERTER CON CONTROL DE PRESIÓN PARA APLICACIONES MULTIPUNTO

7.1 Introducción

El modo de funcionamiento con control de presión, puede ser utilizado en la humectación de más unidades de tratamiento de aire o más ambientes separados, puesto que se basa esencialmente en el mantenimiento de la presión de impulsión en torno a un punto de consigna de presión predeterminado.

El humiFog sin inverter ha sido estudiado y proyectado específicamente para la aplicación en ambiente.

El humiFog con control de presión $b1 \geq 4$: tiene como objetivo principal mantener la presión de impulsión constante en torno a un valor de punto de consigna. A tal fin la velocidad de la bomba es regulada por medio del inverter.

También en este caso el by-pass tiene la función de garantizar que la presión no supere los 75 bar.

El circuito hidráulico aguas abajo de la bomba se deja a completa disposición del cliente el cual proveerá un sistema de control propio para abrir/cerrar los circuitos de los conductos/ambientes deseados. El sistema de control, además, deberá proporcionar al humiFog, a la apertura de uno o más circuitos, la demanda de activación de la humectación, mediante un contacto TODO/NADA conectado a la entrada prevista.

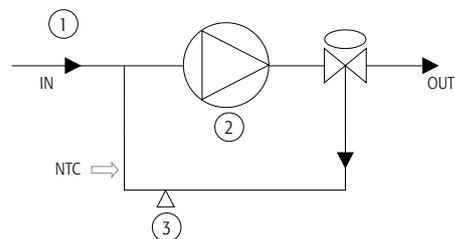


Fig. 7.a

Leyenda:

| | |
|---|------------------------------|
| 1 | esquema del circuito by-pass |
| 2 | bomba |
| 3 | válvula termostática |

7.2 El punto de consigna de presión en los distintos modos de regulación

En el humiFog con control de presión el parámetro "A0" establece el modo de variación del punto de consigna de presión:

Si $A0 < 5$ la única regulación del punto de consigna de presión es posible actuando sobre el parámetro "b3".

Si $A0 = 5$ por el contrario es posible regular el punto de consigna de presión mediante una señal de regulador externo dentro del rango de variación $b2 - b3$.

7.3 Caudal mínimo del sistema de distribución

Para un funcionamiento correcto se debe prestar atención al caudal mínimo demandado a la estación de bombeo del sistema de distribución, éste no debe ser $< 11\%$ del caudal de la bomba.

En la tabla siguiente se muestran los caudales de agua aconsejados para cada modelo único de humiFog.

Debajo de estos valores la velocidad del motor no es más regular, ésta podría comprometer el buen funcionamiento del sistema.

| | caudal mínimo |
|------------------------|---------------------|
| UA060HD2XX; UA072HD111 | 6,5 l/h (14,3 lb/h) |
| UA120HD2XX; UA144HD111 | 13 l/h (28,6 lb/h) |
| UA180HD2XX; UA216HD111 | 20 l/h (44 lb/h) |
| UA250HD2XX; UA300HD111 | 38 l/h (83,6 lb/h) |
| UA500HD2XX; UA600HD111 | 55 l/h (121 lb/h) |

Tab. 7.a

7.4 Algoritmos de control versión con inverter con control de presión

El modo de regulación (parámetro "A0") puede ser de 5 tipos.

7.4.1 Algoritmo "C" (TODO/NADA Fig. 7.b)

Este algoritmo corresponde a A0= 0.

Cuando el contacto seco externo (por ejemplo, un humidostato) se cierra el regulador activa la bomba aumentando su velocidad hasta alcanzar y mantener el valor de presión ajustado en el parámetro b3. Cuando el contacto externo se abre, el regulador para inmediatamente la bomba.

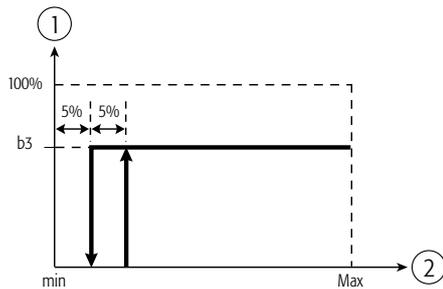


Fig. 7.b

Leyenda:

| | |
|---|------------------------------|
| 1 | punto de consigna de presión |
| 2 | entrada al terminal 5I |

7.4.2 Algoritmo "P1" (regulador externo Fig. 7.b)

Este algoritmo corresponde a A0=1: Proporcional (Esclavo).

Cuando la señal procedente del regulador es:

- > 10% del valor máximo de entrada, el regulador activa la bomba aumentando su velocidad hasta alcanzar y mantener el valor de presión ajustado en el parámetro b3;
- < 5% del valor máximo de entrada, el regulador para inmediatamente la bomba.

7.4.3 Algoritmo "P2" (regulador externo con sonda de límite Figs. 7.b y 7.c)

Este algoritmo corresponde a A0= 2: proporcional con limitación en impulsión.

Cuando la señal procedente del regulador externo es:

- > 10% del valor máximo de entrada, el regulador activa la bomba aumentando su velocidad hasta alcanzar y mantener el valor de presión ajustado en el parámetro b3.
- < 5% del valor máximo de entrada, el regulador para inmediatamente la bomba.

Cuando la sonda de límite mide un valor de humedad \geq al valor del punto de consigna P6, el regulador para la bomba.

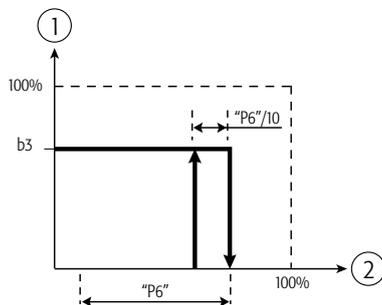


Fig. 7.c

Leyenda:

| | |
|---|------------------------------|
| 1 | punto de consigna de presión |
| 2 | entrada al terminal II |

7.4.4 Algoritmo "H1" (sonda de humedad)

Este algoritmo corresponde a A0= 3: regulación de humedad.

Cuando la sonda externa mide una humedad en ambiente:

- < valor del punto de consigna, el regulador activa la bomba aumentando su velocidad hasta alcanzar y mantener el valor de presión ajustado en el parámetro b3;
- \geq valor del punto de consigna, el regulador para inmediatamente la bomba.

7.4.5 Algoritmo "H2" (con sonda límite)

Este algoritmo corresponde a A0= 4: regulación de humedad con limitación en impulsión.

Cuando la sonda de ambiente:

- mide una humedad inferior al valor del punto de consigna, el regulador activa la bomba aumentando su velocidad hasta alcanzar y mantener el valor de presión ajustado en el parámetro b3;
- corresponde al valor del punto de consigna, el regulador para inmediatamente la bomba.

Cuando la sonda de límite mide un valor de humedad \geq valor del punto de consigna P6, el regulador para la bomba.

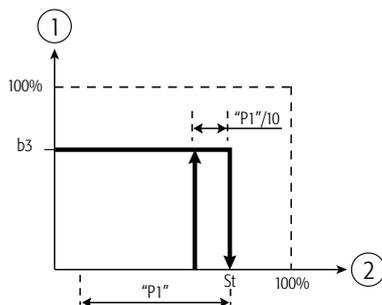


Fig. 7.d

Leyenda:

| | |
|---|------------------------------|
| 1 | punto de consigna de presión |
| 2 | entrada al terminal 5I |

7.4.6 Algoritmo "M" (regulación de presión)

En las aplicaciones en ambiente es preferible el algoritmo de control A0= 5 con el que tenemos la posibilidad de regular la velocidad del inverter mediante la señal de un regulador externo: de este modo, de hecho, podemos intervenir para evitar goteos debidos a saltos imprevistos de la presión en el circuito hidráulico de alta presión.

Esto es posible enviando una señal para aumentar la velocidad del inverter y, como consecuencia, la presión dentro del circuito hidráulico de impulsión antes de la apertura de las electroválvulas de un ambiente, de este modo se evita el fenómeno del goteo debido a la disminución repentina de la presión. Del mismo modo se puede disminuir progresivamente la velocidad del inverter antes de cerrar las electroválvulas de un ambiente y, como consecuencia, evitar provocar un aumento excesivo de presión en el circuito hidráulico de impulsión.

Naturalmente los tiempos y los valores de la señal para anticipar y retardar el valor de la presión deben ser establecidos en el momento del encendido de la instalación, vista su dependencia directa de las características del circuito hidráulico de impulsión.

La misma estrategia se puede utilizar en aplicaciones multiconducto.

8. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO VERSIÓN SL SIN INVERTER PARA AMBIENTE

Esta versión del humifog ha sido pensada para aplicaciones en ambiente.

El ciclo de control principal del humiFog "SL" sin inverter consta de dos etapas:

1. El regulador lee la medida de la humedad relativa procedente de la sonda externa o la señal de comando procedente del regulador externo;
2. El regulador pone en acción la bomba y, si las hay, procede a la apertura de las electroválvulas de parcialización en función de la demanda de humedad.

El ciclo de control principal funciona de modo continuo, cuando el contacto TODO/NADA remoto está cerrado, pero se cierra inmediatamente, así como la función de atomización, apenas el contacto TODO/NADA remoto se abre.

8.1 Características de funcionamiento

El humiFog se vale de una bomba volumétrica movida por un motor eléctrico para elevar la presión del agua a 70 bar, garantizando así una nebulización óptima a las boquillas.

Siempre que el caudal de agua demandado fuera inferior al caudal nominal de la bomba, parte de esta agua se puenta en el interior de la propia bomba.

De este modo siempre está garantizado el caudal correcto a la presión óptima de trabajo.

8.2 Regulación de la presión

La regulación de la presión de trabajo se produce mediante el tarado de la válvula de regulación de alta presión a 70 bar. Para mantener la presión dentro de este límite la válvula recircula a través del bypass el agua en exceso. En el caso de un tarado erróneo de la válvula de regulación se pueden verificar los aumentos o disminuciones de la presión de trabajo que provocan un funcionamiento anómalo de la instalación.

A este propósito en el circuito hidráulico de alta presión existen dos presostatos:

- el primero interrumpe el funcionamiento de la bomba al sobrepasar la presión de 95 bar.
- el segundo interrumpe el funcionamiento de la bomba cuando la presión desciende por debajo de los 20 bar.

Para regular la presión de intervención de la válvula de regulación de alta presión girar el capuchón de la misma en sentido horario para aumentar la presión, en sentido antihorario para disminuirla.

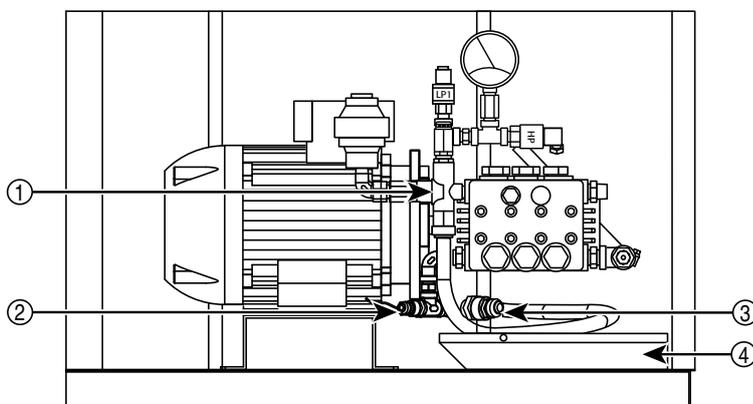


Fig. 8.a

Leyenda:

| | |
|---|--------------------------|
| 1 | válvulas de by-pass R.V. |
| 2 | sensor de temperatura |
| 3 | válvula térmica T.V. |
| 4 | bandeja de descarga |

8.3 Recirculación y control de la temperatura del agua

Lo que se describe a continuación se puede verificar cuando la bomba tiene un caudal mucho más alto respecto al sistema de distribución conectado o cuando la impulsión está obstruida y toda el agua bombeada a alta presión se recircula.

La presión de salida de la bomba es mantenida a cerca de 70 bar mediante una válvula de by-pass: cuando la presión de salida supera los 70 bar, la válvula abre recirculando el agua en exceso.

La recirculación provoca un aumento de la temperatura del agua. Si ésta alcanza los 56 °C, la válvula térmica se abre y descarga parte del agua. El agua descargada se sustituye con agua fría que baja la temperatura del agua en el interior de la bomba: cuando el valor desciende por debajo de los 55 °C, la válvula térmica se cierra.

La temperatura del agua también es monitorizada continuamente a través de una sonda de temperatura. En función del valor medido, el control electrónico avisa si la temperatura llega a los 55 °C a través de un mensaje, mientras que si supera el valor de intervención de la válvula térmica se produce una alarma bloqueante. Para que esto ocurra, la temperatura del agua debe superar los 70 °C.

8.4 Caudal del sistema de distribución en función de las características de funcionamiento

Para un correcto funcionamiento de la instalación es necesario prestar atención a la combinación bomba-sistema de distribución.

Como sistema de distribución se considera al conjunto de colectores y boquillas destinados a la difusión del agua atomizada.

A tal fin podemos resumir los caudales mínimos en función del tipo de sistema de distribución:

- **distribución en un único ambiente con una línea única:** caudal mín. 25% del caudal de la bomba; caudal máx. 100% del caudal de la bomba;
- **distribución en un ambiente único con más líneas:** podemos tener de 2 a 4 líneas que se activan en función de la demanda de humedad en ambiente. El caudal de la primera línea (línea carente de electroválvulas NC de interceptación) no debe ser inferior al 25% del caudal de la bomba; el caudal máximo del sistema completo no superior al 100% del caudal de la bomba.
- **distribución en más ambientes o más conductos:** podemos tener como máximo 4 ambientes independientes, el control de la humedad de cada ambiente único no se produce a través del control del humiFog sino de un controlador autónomo que abrirá/cerrará la electroválvula correspondiente en función de la demanda de humectación. El caudal mínimo de cada ambiente único debe ser inferior al 25% del caudal de la bomba; el caudal máximo del sistema completo no superior al 100% del caudal de la bomba.

Legenda:

| | |
|---|--------------------|
| 1 | humidostato área 1 |
| 2 | humidostato área 2 |
| 3 | humidostato área 3 |
| 4 | humidostato área 5 |

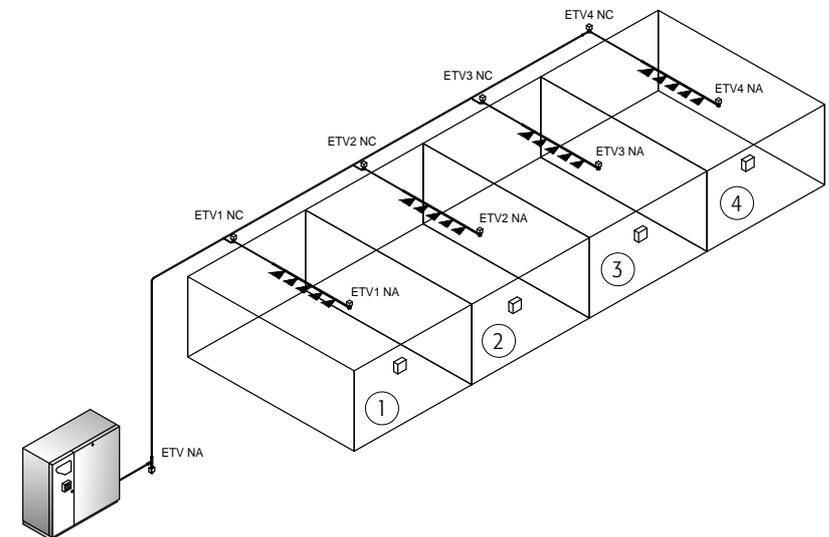


Fig. 8.d

8.5 Sistema de rellenado y lavado automático de líneas

El sistema de rellenado es activado por el control con la intervención combinada de las válvulas de interceptación (si existen) y las válvulas de descarga instaladas en las líneas de distribución.

Este procedimiento se activa automáticamente con cada arranque de la bomba, para evitar tener goteos debidos al aire presente en las tuberías.

El tiempo de rellenado es ajustable mediante el parámetro bE y su duración depende de las características de la instalación.

Además del rellenado de las líneas es posible también el lavado de las mismas: El principio de funcionamiento es el mismo visto en el sistema de rellenado pero en este caso el tiempo tiene una duración mayor para permitir la eliminación de toda el agua presente en las tuberías.

El lavado se puede realizar periódicamente de modo automático, ajustable mediante un parámetro, o de modo manual pulsando oportunamente una serie de teclas.

En el caso de ajuste de lavado automático éste se efectuará en cada arranque o cuando, con la instalación stand-by haya transcurrido el tiempo de inactividad ajustable mediante el parámetro b3, entre una parada de la máquina y el siguiente arranque.

El tiempo de lavado tiene la duración de 5 veces el tiempo de rellenado.

El lavado manual puede ser activado pulsando simultáneamente durante 5 segundos las teclas ↑ y ↓ del display.

Durante el periodo de rellenado y lavado en el display se visualiza la señal "FL" (FLUSH) y el led LED_UMID parpadea.

En las fases de encendido o prueba de una instalación es posible deshabilitar el rellenado poniendo el parámetro bE a "0"; en esta condición el tiempo de lavado tendrá una duración fija de 5 minutos.

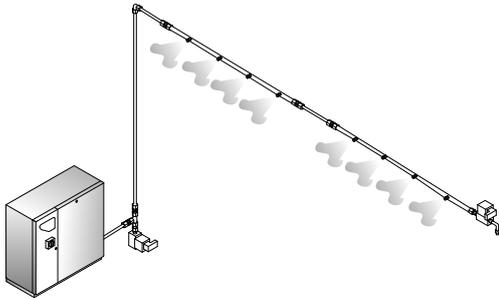


Fig. 8.b

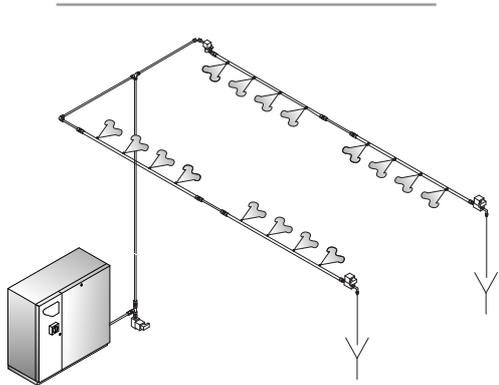


Fig. 8.c

8.6 Algoritmos de control para la versión "SL" sin inverter

8.6.1 Algoritmo C

Este algoritmo corresponde a $A0=0$.

Cuando el contacto seco externo (por ejemplo, un humidostato) se cierra, el regulador activa la bomba.
 Cuando el contacto externo se abre el regulador para la bomba.

8.6.2 Algoritmo P1

Este algoritmo corresponde a $A0=1$.

Cuando la señal procedente del regulador externo es:

- $>$ del 10% del valor máximo en entrada, el regulador activa la bomba;
- $<$ al 5% del valor máximo en entrada, el regulador para la bomba.

En presencia de ramales de parcialización, cuyo número es configurable con el parámetro $b7$, su inserción se describe a continuación.

En las cuatro configuraciones posibles los límites de intercambio son los siguientes:

- sistema de distribución con una sola línea no interceptada:
 $b7=0$ Producción 100% de $P0$ con 10% de la señal;
- sistema de distribución con 2 líneas de las cuales 1 interceptada:
 $b7=1$ Producción 50% de $P0$ con 10% de la señal;
 Producción 100% de $P0$ con 49% de la señal;
- sistema de distribución con 3 líneas de las cuales 2 interceptadas:
 $b7=2$ Producción 33% de $P0$ con 10% de la señal;
 Producción 66% de $P0$ con 32.5% de la señal;
 Producción 100% de $P0$ con 68.6% de la señal;
- sistema de distribución con 4 líneas de las cuales 3 interceptadas:
 $b7=3$ Producción 25% de $P0$ con 10% de la señal;
 Producción 50% de $P0$ con 24.6% de la señal,
 Producción 75% de $P0$ con 49% de la señal;
 Producción 100% de $P0$ con 73.5% de la señal.

En el gráfico de la Fig. 8.e vemos la secuencia de apertura y cierre en la configuración con la presencia de $b7=3$ ramales.

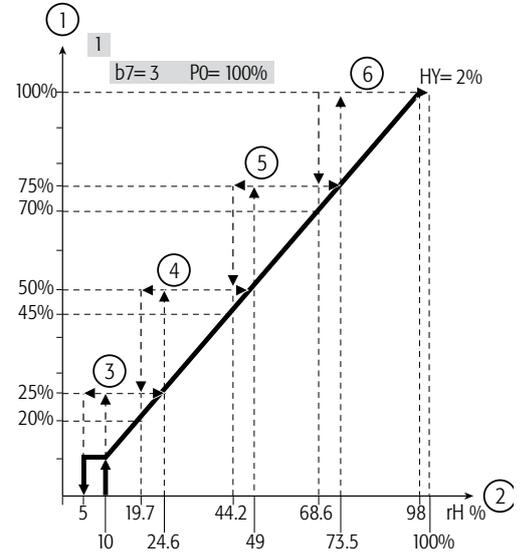


Fig. 8.e

Leyenda:

| | |
|---|---|
| 1 | % de producción |
| 2 | % de señal aplicado |
| 3 | sólo ramal siempre abierto |
| 4 | ramal siempre abierto + ramal 1 |
| 5 | ramal siempre abierto + ramal 1 + ramal 2 |
| 6 | ramal siempre abierto + ramal 1 + ramal 2 + ramal 3 |

8.6.3 Algoritmo "P2"

Este algoritmo corresponde a $A0=2$: proporcional con limitación en impulsión.

Cuando la señal procedente del regulador externo es:

- $>$ del 10% del valor máximo en entrada, el regulador activa la bomba;
- $<$ al 5% del valor máximo en entrada, el regulador para inmediatamente la bomba.

La sonda límite actúa reduciendo el caudal (como está descrito en el párrafo 6.7.3) con la única diferencia de que cierra algunas líneas.

8.6.4 Algoritmo "H1"

Este algoritmo corresponde a $A0=3$: regulación de humedad.

Cuando la sonda externa mide una humedad en ambiente inferior al valor del punto de consigna "St", el regulador activa la bomba.

Cuando el valor de la sonda de humedad ambiente \geq al valor del punto de consigna "St", el regulador para inmediatamente la bomba.

En presencia de ramales de parcialización, cuyo número es configurable con el parámetro $b7$, su inserción se describe en el gráfico de la Fig. 8.f.

8.6.5 Algoritmo "H2"

Este algoritmo corresponde a $A0=4$: regulación de humedad con Limitación en impulsión.

Cuando la sonda en ambiente mide una humedad inferior respecto al valor del punto de consigna "ST", el regulador activa la bomba.

Cuando el valor de la sonda de humedad ambiente corresponde al valor del punto de consigna, el regulador para inmediatamente la bomba. (ver la Fig. 7.d).

La sonda de límite actúa reduciendo el caudal (como se describe en el párrafo 6.7.5) con la única diferencia que cierra algunas líneas.

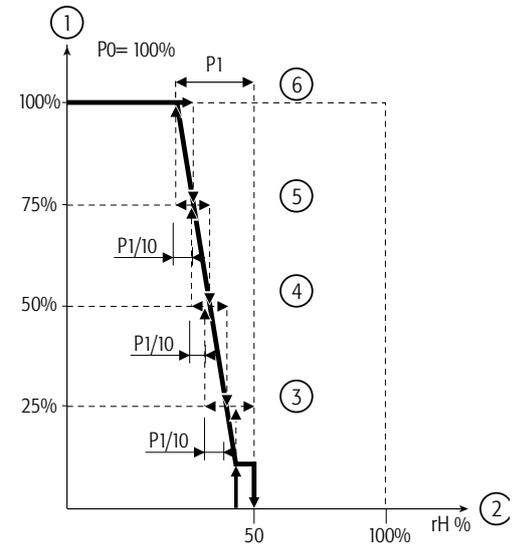


Fig. 8.f

9. PARAMETROS DEL REGULADOR

La programación se realiza mediante la interfaz del regulador, por medio del telecomando opcional o por medio del supervisor opcional humivisor.

La Tab. 9.a ilustra los parámetros UAxxxHDxxx accesibles en base al algoritmo de control seleccionado.

La Tab. 9.b ilustra los parámetros UAxxxSLxxx accesibles en base al algoritmo de control seleccionado.

- El valor de A0 define el algoritmo de control activo por el humiFog. La lista de la izquierda muestra los parámetros accesibles en función del algoritmo de control seleccionado;
- Es posible recorrer los parámetros accesibles utilizando las teclas de flecha ↑ y ↓. La lista es cíclica, de modo que es posible recorrerla desde d9 o desde St (según el algoritmo de control seleccionado) directamente en A0 y viceversa;
- En referencia al diagrama de configuración mostrado en la Fig. 9.a, es posible modificar todos los parámetros accesibles excepto los parámetros "dx", que permiten la sola lectura del valor del parámetro.

Legenda:

| | |
|---|-------------------------------|
| 1 | algoritmo de control |
| 2 | parámetros de nivel 3 (todos) |
| 3 | parámetros de nivel 2 |
| 4 | parámetros de nivel 1 |

UAxxxHDxxx

| A0= 0 | A0= 1 | A0= 2 | A0=3 | A0= 4 | A0= 5 |
|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| A0 | A0 | A0 | A0 | A0 | A0 |
| A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 |
| | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 |
| | | | A3 | A3 | |
| | | | A4 | A4 | |
| | | | A5 | A5 | |
| | | A6 | | A6 | |
| | | A7 | | A7 | |
| | | A8 | | A8 | |
| | | A9 | | A9 | |
| | b1 | b1 | b1 | b1 | b1 |
| b2 | b2 | b2 | b2 | b2 | b2 |
| b3 | b3 | b3 | b3 | b3 | b3 |
| b4 | b4 | b4 | b4 | b4 | |
| b5 | b5 | b5 | b5 | b5 | b5 |
| b6 | b6 | b6 | b6 | b6 | b6 |
| b7 | b7 | b7 | b7 | b7 | |
| b8 | b8 | b8 | b8 | b8 | |
| b9 | b9 | b9 | b9 | b9 | b9 |
| ba | ba | ba | ba | ba | ba |
| bb | bb | bb | bb | bb | bb |
| C0 | C0 | C0 | C0 | C0 | C0 |
| C1 | C1 | C1 | C1 | C1 | C1 |
| C2 | C2 | C2 | C2 | C2 | C2 |
| C3 | C3 | C3 | C3 | C3 | C3 |
| C4 | C4 | C4 | C4 | C4 | C4 |
| C5 | C5 | C5 | C5 | C5 | C5 |
| C6 | C6 | C6 | C6 | C6 | C6 |
| C7 | C7 | C7 | C7 | C7 | C7 |
| P0 | P0 | P0 | P0 | P0 | P0 |
| | | | P1 | P1 | |
| | | | P2 | P2 | |
| | | | P3 | P3 | |
| | | P4 | P4 | P4 | |
| | | P5 | | P5 | |
| | | P6 | | P6 | |
| | | P7 | | P7 | |
| | d1 | d1 | d1 | d1 | |
| | | d2 | | d2 | |
| d3 | d3 | d3 | d3 | d3 | d3 |
| d4 | d4 | d4 | d4 | d4 | d4 |
| d5 | d5 | d5 | d5 | d5 | d5 |
| d6 | d6 | d6 | d6 | d6 | d6 |
| d7 | d7 | d7 | d7 | d7 | d7 |
| d8 | d8 | d8 | d8 | d8 | d8 |
| d9 | d9 | d9 | d9 | d9 | d9 |
| | | | St | St | St |

Tab. 9.a

UAxxxSLxxx

| A0= 0 | A0= 1 | A0= 2 | A0=3 | A0= 4 |
|-------|-------|-------|------|-------|
| A0 | A0 | A0 | A0 | A0 |
| A1 | A1 | A1 | A1 | A1 |
| | A2 | A2 | A2 | A2 |
| | | | A3 | A3 |
| | | | A4 | A4 |
| | | | A5 | A5 |
| | | A6 | | A6 |
| | | A7 | | A7 |
| | | A8 | | A8 |
| | | A9 | | A9 |
| b1 | b1 | b1 | b1 | b1 |
| b2 | b2 | b2 | b2 | b2 |
| b3 | b3 | b3 | b3 | b3 |
| b4 | b4 | b4 | b4 | b4 |
| b5 | b5 | b5 | b5 | b5 |
| b6 | b6 | b6 | b6 | b6 |
| b7 | b7 | b7 | b7 | b7 |
| b8 | b8 | b8 | b8 | b8 |
| ba | ba | ba | ba | ba |
| bb | bb | bb | bb | bb |
| bc | bc | bc | bc | bc |
| bd | bd | bd | bd | bd |
| be | be | be | be | be |
| bf | bf | bf | bf | bf |
| C0 | C0 | C0 | C0 | C0 |
| C1 | C1 | C1 | C1 | C1 |
| C2 | C2 | C2 | C2 | C2 |
| C3 | C3 | C3 | C3 | C3 |
| C4 | C4 | C4 | C4 | C4 |
| C5 | C5 | C5 | C5 | C5 |
| C6 | C6 | C6 | C6 | C6 |
| C7 | C7 | C7 | C7 | C7 |
| P0 | P0 | P0 | P0 | P0 |
| | | | P1 | P1 |
| | | | P2 | P2 |
| | | | P3 | P3 |
| | | P4 | P4 | P4 |
| | | P5 | | P5 |
| | | P6 | | P6 |
| | | P7 | | P7 |
| | d1 | d1 | d1 | d1 |
| | | d2 | | d2 |
| d3 | d3 | d3 | d3 | d3 |
| d4 | d4 | d4 | d4 | d4 |
| d5 | d5 | d5 | d5 | d5 |
| d6 | d6 | d6 | d6 | d6 |
| d7 | d7 | d7 | d7 | d7 |
| d8 | d8 | d8 | d8 | d8 |
| d9 | d9 | d9 | d9 | d9 |
| | | | St | St |

Tab. 9.b

9.1 Lista de parámetros de la versión "HD"

9.1.1 Parámetros de regulación (St, P0...P7)

| param. | descripción | rango | pred. | unidad | notas |
|--------|--|-------------------|-------|--------|--|
| St | Punto de consigna de humedad para sonda ambiente | 0,0...100; 0,0-P5 | 50 | %HR | Accesible con A0= 3 ó 4 |
| P0 | Caudal máximo del bastidor como % de su caudal nominal | B8-100 | 70 | % | No accesible para versiones HD con b1≥4 |
| P1 | Diferencial de humectación | 2,0...19,9 | 5,0 | %HR | Para versiones HD accesible con A0= 3 ó 4 ó 5. |
| P2 | Umbral de alarma de alta humedad | P3-100 | 100 | %HR | Para versiones SL accesible con A0= 3 ó 4 |
| P3 | Umbral de alarma de baja humedad | 0,0-P2 | 0,0 | %HR | |
| P4 | Retardo de alarma parámetros P2, P3, P7 | 0,0...6000 | 60 | s | Accesible sólo con A0= 2 ó 3 ó 4 |
| P5 | Punto de regulación de humedad de la sonda de límite del punto de consigna | St-100 | 100 | %HR | Accesible sólo con A0= 2 ó 4 |
| P6 | Diferencial de sonda de límite | 2,0...19,9 | 5,0 | %HR | |
| P7 | Umbral de alarma de alta humedad sonda límite | 0,0...100 | 100 | %HR | |

Tab. 9.c

9.1.2 Parámetros de sólo lectura (d1...d9)

| param. | descripción | rango | unidad | notas |
|--------|--|------------|--------------------------------|--|
| d1 | Medida de la sonda ambiente/comando de regulador externo | 0,0...100 | %HR | No accesible si A0= 0 |
| d2 | Medida de la sonda límite | 0,0...100 | %HR | Accesible sólo con A0= 2 ó 4 |
| d3 | Caudal actual del bastidor | 0,0...199 | 10xkg/h (10xlb/h) Bar / Psi | Si b1<4 indica valor de caudal kg/h con A1= 0 (con A1=1 lb/h) Si b1≥4 indica el valor de presión bar con A1=0 (con A1=1 psi) |
| d4 | Contador de horas | 0,0...199 | h | Ver sección de mantenimiento |
| d5 | Conductividad agua de alimentación | 0,0..19999 | µS/cm | |
| d6 | Presión de salida de la bomba. | 0,0...100 | bar | A1= 0 (sistema métrico) |
| | | 0,0...1500 | Psi | A1= 1 (sistema anglosajón) |
| d7 | Temperatura de agua by-pass bomba. | 0...100 | °C | A1= 0 (sistema métrico) |
| | | 0...212 | °F | A1= 1 (sistema anglosajón) |
| d8 | Flag primer mantenimiento | 0...1 | --- | 0= el contador de horas d4 no ha sido reseteado. 1= el contador de horas d4 ha sido reseteado después de la 1ª señal de mantenimiento (50h) |
| d9 | Caudal nominal del bastidor | 0,0...199 | 10xkg/h; (10xlb/h) | A1= 0 (sistema métrico); A1= 1 (sistema anglosajón) |

Tab. 9.d

9.1.3 Parámetros del algoritmo de control (A0...A9)

| param. | descripción | rango | pred. | unidad | notas |
|--------|--|---------------|-------|--------|---|
| A0 | Algoritmo de control | 0...5 | 3 | --- | 0= C; 1= P1; 2= P2; 3= H1; 4= H2; 5= regulación con p. consigna externo de presión |
| A1 | Unidad del sistema de medida | 0...1 | 0 | --- | 0= °C, Kg/h, bar (mercado europeo); 1= °F, lb/h, psi (mercado USA) |
| A2 | Tipo de señal eléctrica de la sonda ambiente/regulador externo | 0...4 | 0 | --- | 0= 0...1 V; 1= 0...10 V; 2= 2...10 V; 3= 0...20 mA; 4= 4...20 mA No accesible si A0= 0 |
| A3 | Valor mínimo sonda ambiente | 0,0-A4 | 0,0 | rH | Accesible sólo si A0= 3 ó 4 ó 5 |
| A4 | Valor máximo sonda ambiente | A3-100 | 100 | | |
| A5 | Offset sonda ambiente | -10,0...+10,0 | 0,0 | | |
| A6 | Tipo de señal eléctrica de sonda de límite | 0...4 | 0 | --- | 0= 0...1 V; 1= 0...10 V; 2= 2...10 V; 3= 0...20 mA; 4= 4...20 mA Accesible sólo si A0= 2 ó 4 |
| A7 | Valor mínimo de sonda de límite | 0,0-A8 | 0,0 | rH | Accesible sólo si A0= 2 ó 4 |
| A8 | Valor máximo de sonda de límite | A7-100 | 100 | | |
| A9 | Offset sonda de límite | -10,0...+10,0 | 0,0 | | |

Tab. 9.e

9.1.4 Parámetros de los dispositivos/funciones accesorias (b0-bC)

| param. | descripción | rango | pred. | unidad | notas |
|--------|---|---------------------|-----------|--------------|--|
| b1 | Opciones especiales (la llamada de los valores predeterminados no tiene efecto sobre este parámetro). Ver la tabla siguiente para los valores de b1. | 0...7 | 0 | | |
| b2 | b1<4: mínima presión de cambio de ramales. b1≥4 límite inferior del p. consigna de presión y A0= 5 | 10...30 15...43 | 25 36 | Bar psi | A1= 0 (sistema métrico) A1= 1 (sistema anglosajón) |
| b3 | b1<4: presión máxima de cambio de ramales. b1≥4 e A0<5: representa el p. de consigna de presión. b1≥4 e A0=5: límite superior de presión del punto de consigna de presión | 0...600 0...1320 | 75 109 | Bar psi | A1= 0 (sistema métrico) A1= 1 (sistema anglosajón) |
| b4 | Caudal nominal del bastidor | 0...199 | 0 | kg/h lb/h | A1= 0 (sistema métrico); A1= 1 (sistema anglosajón) No accesible con b1=4 |
| b5 | Umbral de prealarma de conductividad | 0...199; 0k2...2k0 | 100 | µS/cm | |
| b6 | Umbral de alarma de conductividad | 0...199; 0k2...2k0 | 200 | µS/cm | |
| b7 | Número de ramales independientes comandados por electroválvulas | 0...3 | 3 | | No accesible con b1≥4 |
| b8 | Producción mínima del bastidor | 1,0 - P0 | 14,0 | % | No accesible con b1≥4 |
| b9 | Velocidad con la que el invertir lleva la producción al 100% | 0...20 | 0 | min | 0= 30 s (predet.); 1= 1 minuto; 2= 2 minutos |
| bA | Caudal instantáneo "manual" del bastidor como % de b4 (b1<4) % velocidad máxima de la bomba (b1≥4) | 10...100 | 10 | % | Insertando el parámetro bA, la velocidad de la bomba si adecúa inmediatamente al caudal seleccionado |
| bb | Tiempo de rellenado | 0...60 | 5 | m | bb= 0 rellenado deshabilitado lavado= 5 min. |
| bC | Duración del periodo de inactividad para el lavado al rearmar | 1...168 | 6 | h | 0: activado en función de b1 (ver tab. abajo) lavado= 5 x bb |

Tab. 9.f

| b1= | lavado automático | el relé de alarma conmuta en... | modalidad "UNIVERSAL HUMIFOQ" |
|-----|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 0 | no | ...presencia de alarma | no |
| 1 | sí | ...presencia de alarma | no |
| 2 | no | ...ausencia de alarmas | no |
| 3 | sí | ...ausencia de alarmas | no |
| 4 | no | ...presencia de alarma | sí |

| b1= | lavado automático | el relé de alarma conmuta en... | modalidad "UNIVERSAL HUMIFOQ" |
|-----|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 5 | sí | ...presencia de alarma | sí |
| 6 | no | ...ausencia de alarmas | sí |
| 7 | sí | ...ausencia de alarmas | sí |

Tab. 9.g

9.1.5 Parámetros de comunicación (C0-C7)

| param. | descripción | rango | pred. | unidad | notas | | |
|--------|--|---------|-------|--------|---|--|---|
| C0 | Valor a mostrar en modo de vista normal | 1...9 | 1 | --- | 1= medida sonda ambiente 2= medida sonda límite 3= caudal instantáneo | 4= contador de horas 5= conductividad 6= presión salida bomba | 7= temperatura agua by-pass bomba 8= 1º flag mantenimiento 9= caudal nominal del bastidor |
| C1 | Habilitación teclado y telecomando | 0...4 | 4 | --- | teclado: 0 y 2= todos los parámetros disponibles de sólo lectura (C1 puede ser modificado) 1, 3 y 4= todos los parámetros pueden ser visualizados y modificados. | telecomando: 0, 1 y 4= parámetros Px, dx y st pueden ser insertados/modificados 2 y 3= parámetros Px, dx y st disponibles en sólo lectura | |
| C2 | Habilitación telecomando | 0...99 | 0 | --- | | | |
| C3 | Red RS485: dirección serie | 0...199 | 1 | --- | | | |
| C4 | Red RS485: baudios | 0...3 | 3 | --- | 0= 1.200 baudios; 1= 2.400 baudios; 2= 4.800 baudios; 3= 9.600 baudios | | |
| C5 | Red RS485: marco (bit por caracter, paridad, bit de parada) | 0...11 | 0 | --- | 0=8,N,2; 1=8,N,1; 2=8,E,2; 3=8,E,1; 4=8,O,2; 5=8,O,1; 6=7,N,2; 7=7,N,1; 8=7,E,2 9=7,E,1; 10=7,O,2; 11=7,O,1 | | |
| C6 | Retardo de respuesta vía RS485 | 0...199 | 0 | ms | | | |
| C7 | Configuración de la comunicación con humivisor desde humivisor | 0...1 | 0 | --- | 0= regulador actúa independientemente 1= el regulador atiende la señal de comando TODO/NADA del humivisor. Habilitación de la función de reloj en el humivisor | | |

Tab. 9.h

9.2 Lista de parámetros de la versión "SL"

9.2.1 Parámetros de regulación (St, P0...P7)

| param. | descripción | rango | def. | unidad | notas |
|--------|--|-------------------|------|--------|--|
| St | Punto de regulación humedad para sonda ambiente | 0,0...100; 0,0-P5 | 50 | %HR | Accesible con A0= 3 ó 4 |
| P0 | Caudal máximo del bastidor como % de su caudal nominal | 0-100 | 70 | % | No accesible para versiones HD con b1≥4 |
| P1 | Diferencial de la humectación | 2,0...19,9 | 5,0 | %HR | Para versiones HD accesible con A0= 3 ó 4 ó 5. |
| P2 | Umbral de alarma de humedad alta | P3-100 | 100 | %HR | |
| P3 | Umbral de alarma de humedad baja | 0,0-P2 | 0,0 | %HR | Para versiones SL accesible con A0= 3 ó 4 |
| P4 | Retardo de alarma parámetros P2, P3, P7 | 0,0...6000 | 60 | s | Accesible sólo con A0= 2 ó 3 ó 4 |
| P5 | Punto de regulación humedad de la sonda límite | St-100 | 100 | %HR | Accesible sólo con A0= 2 ó 4 |
| P6 | Diferencial sonda límite | 2,0...19,9 | 5,0 | %HR | |
| P7 | Umbral de alarma humedad alta aguas abajo | 0,0...100 | 100 | %HR | |

Tab. 9.i

9.2.2 Parámetros de sólo lectura (d1...d7)

| param. | descripción | rango | unidad | notas |
|--------|--|-------------|--------|--|
| d1 | Medida de sonda ambiente/comando regulador externo | 0,0...100 | %HR | No accesible si A0= 0 |
| d2 | Medida de la sonda límite | 0,0...100 | %HR | Accesible sólo con A0= 2 ó 4 |
| d4 | Contador de horas | 0,0...199 | h | Ver sección mantenimiento |
| d5 | Conductividad agua de alimentación | 0,0...19999 | µS/cm | |
| d6 | Temperatura agua by-pass bomba | 0...100 | °C | A1= 0 (sistema métrico) |
| | | 0...212 | °F | A1= 1 (sistema anglosajón) |
| d7 | Flag primer mantenimiento | 0...1 | --- | Ver sección mantenimiento 0= el contador de horas d4 no ha sido reseteado 1= el contador de horas d4 ha sido reseteado después de la 1ª señal de mantenimiento (50h) |

Tab. 9.j

9.2.3 Parámetros del algoritmo de control (A0...A9)

| param. | descripción | rango | predet. | unidad | notas |
|--------|---|---------------|---------|--------|--|
| A0 | Algoritmo de control | 0-4 | 3 | --- | 0= C; 1= P1; 2= P2; 3= H1; 4= H2; |
| A1 | Unidad del sistema de medida | 0-1 | 0 | --- | 0= °C, kg/h, BAR (mercado europeo) 1= °F, lb/h, PSI (mercado USA) |
| A2 | Tipo de señal eléctrica de sonda ambiente/regulador externo | 0-4 | 0 | --- | 0= 0...1 V; 1= 0...10 V; 2= 2...10 V; 3= 0...20 mA; 4= 4...20 mA Accesible sólo si A0= 1, 2, 3, 4 |
| A3 | Valor mínimo sonda ambiente | 0,0-A4 | 0,0 | %HR | Accesible sólo si A0= 3 ó 4 |
| A4 | Valor máximo sonda ambiente | A3-100 | 100 | | |
| A5 | Offset sonda ambiente | -10,0...+10,0 | 0,0 | | |
| A6 | Tipo de señal eléctrica de sonda límite | 0-4 | 0 | --- | 0= 0...1 V; 1= 0...10 V; 2= 2...10 V; 3= 0...20 mA; 4= 4...20 mA Accesible sólo si A0= 2 ó 4 |
| A7 | Valor mínimo sonda límite | 0,0-A8 | 0,0 | %HR | Accesible sólo si A0= 2 ó 4 |
| A8 | Valor máximo sonda límite | A7-100 | 100 | | |
| A9 | Offset sonda límite | -10,0...+10,0 | 0,0 | | |

Tab. 9.k

9.2.4 Parámetros de los dispositivos/funciones accesorias (b0-bA)

| param. | descripción | rango | pred. | unidad | notas |
|--------|--|--------------------|-----------|----------|---|
| b1 | Opciones especiales (la aplicación de los valores predefinidos no tiene efecto sobre este parámetro. <u>Vea la tabla siguiente para los valores de b1.</u>) | 0...5 | 0 | | |
| b2 | Retardo de alarma baja presión en impulsión | 1...60 | 3 | min | |
| b3 | Duración del periodo de inactividad para el lavado al rearmar | 0; 6...168 | 24 | h | Accesible en función de b1 (ver tab. siguiente) Duración del lavado= 5xbE Si b3= 0 el lavado se realiza en cada rearmar |
| b4 | Umbral prealarma alta temperatura | - | 55 131 | °C °F | A1= 0 (sistema métrico) A1= 1 (sistema anglosajón) |
| b5 | Umbral de prealarma conductividad | 0...199; 0k2...2k0 | 100 | µS/cm | |
| b6 | Umbral de alarma conductividad | 0...199; 0k2...2k0 | 200 | µS/cm | |
| b7 | Número ramales independientes comandados por electroválvulas | 0...3 | 3 | | |
| bE | Tiempo de rellenado | 1...199 | 5 | min | bE= 0 rellenado deshabilitado; lavado= 5 min. |
| bF | Tiempo para llevar al circuito de impulsión desde 0 al 100% de la demanda de producción | 0...190 | 60 | s | |
| bA | Entrando en la opción "editar" de este parámetro se fuerza la producción al valor visualizado | 10...100 | 10 | % | El valor visualizado se considera como porcentaje del caudal del circuito conectado aguas abajo |

Tab. 9.l

| b1= | lavado automático | el relé de alarma conmuta en... |
|-----|-------------------|---------------------------------|
| 0 | no | ...presencia de alarmas |
| 1 | no | ...ausencia de alarmas |
| 2 | --- | --- |
| 3 | --- | --- |
| 4 | si | ...presencia de alarmas |
| 5 | si | ...ausencia de alarmas |

Tab. 9.m

9.1.5 Parámetros de comunicación (C0-C7)

| param. | descripción | rango | pred. | unidad | notas |
|--------|--|---------|-------|--------|---|
| C0 | Valor a mostrar en modo de vista normal | 1...9 | 1 | --- | 1= medida sonda ambiente 2= medida sonda límite 3= caudal instantáneo 4= contador de horas 5= conductividad 6= temperatura agua by-pass bomba 7= 1º flag mantenimiento 8= caudal nominal del bastidor |
| C1 | Habilitación teclado y telecomando | 0...4 | 4 | --- | teclado: 0 y 2= todos los parámetros disponibles en sólo lectura (C1 puede ser modificado) 1, 3 y 4= todos los parámetros pueden ser visualizados y modificados. telecomando: 0, 1 y 4= parámetros Px, dx y st pueden ser insertados/modificados 2 y 3= parámetros Px, dx y st disponibles en sólo lectura |
| C2 | Habilitación telecomando | 0...99 | 0 | --- | |
| C3 | Red RS485: dirección serie | 0...199 | 1 | --- | |
| C4 | Red RS485: baudios | 0...3 | 3 | --- | 0= 1200 baud; 1= 2400 baud; 2= 4800 baud; 3= 9600 baud |
| C5 | Red RS485: marco (bit para caracter, paridad, bit de parada) | 0...11 | 0 | --- | 0=8,N,2; 1=8,N,1; 2=8,E,2; 3=8,E,1; 4=8,O,2; 5=8,O,1; 6=7,N,2; 7=7,N,1; 8=7,E,2 9=7,E,1; 10=7,O,2; 11=7,O,1 |
| C6 | Retardo de respuesta via RS485 | 0...199 | 0 | ms | |
| C7 | Configuración de la comunicación con humivisor desde humivisor | 0...1 | 0 | --- | 0= el regulador actúa independientemente; 1= el regulador atiende la señal de comando TODO/NADA del humivisor. Habilitación de la función de reloj en el humivisor |

Tab. 9.n

9.3 Configuración de los parámetros de nivel 3



Notas:

- es posible confirmar la configuración y salir del modo programación en cualquier momento pulsando PRG;
- para cancelar todas las modificaciones de configuración, esperar, sin pulsar ninguna tecla, a que el display vuelva a la "vista normal" (casi 2 min.).

Legenda:

| | |
|----|---|
| 1 | inicio |
| 2 | vista normal |
| 3 | fin |
| 4 | resetear el display pulsando PRG, si se ha usado recientemente |
| 5 | pulsar simultáneamente PRG y SEL durante 5 s y soltar |
| 6 | ajustar el código "77" utilizando las teclas de flecha ↑↓ |
| 7 | confirmar el código pulsando y soltando SEL |
| 8 | seleccionar A0 |
| 9 | modificar el valor |
| 10 | pulsar SEL y soltar para confirmar |
| 11 | pulsar PRG para confirmar todos los valores y salir del modo programación |

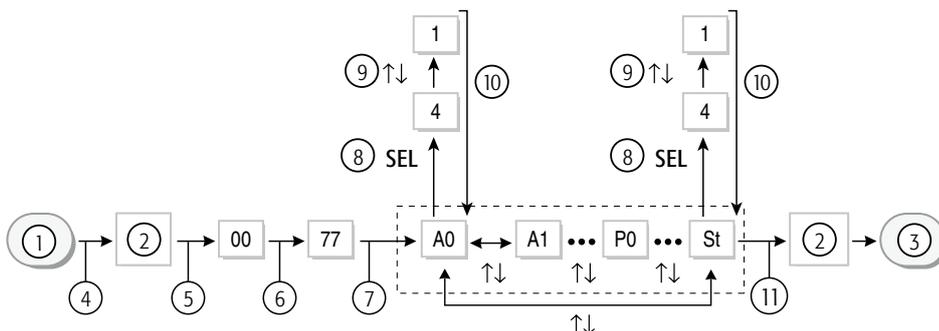


Fig. 9.a

10. ESQUEMAS ELÉCTRICOS

10.1 Versiones "HD2" con inverter

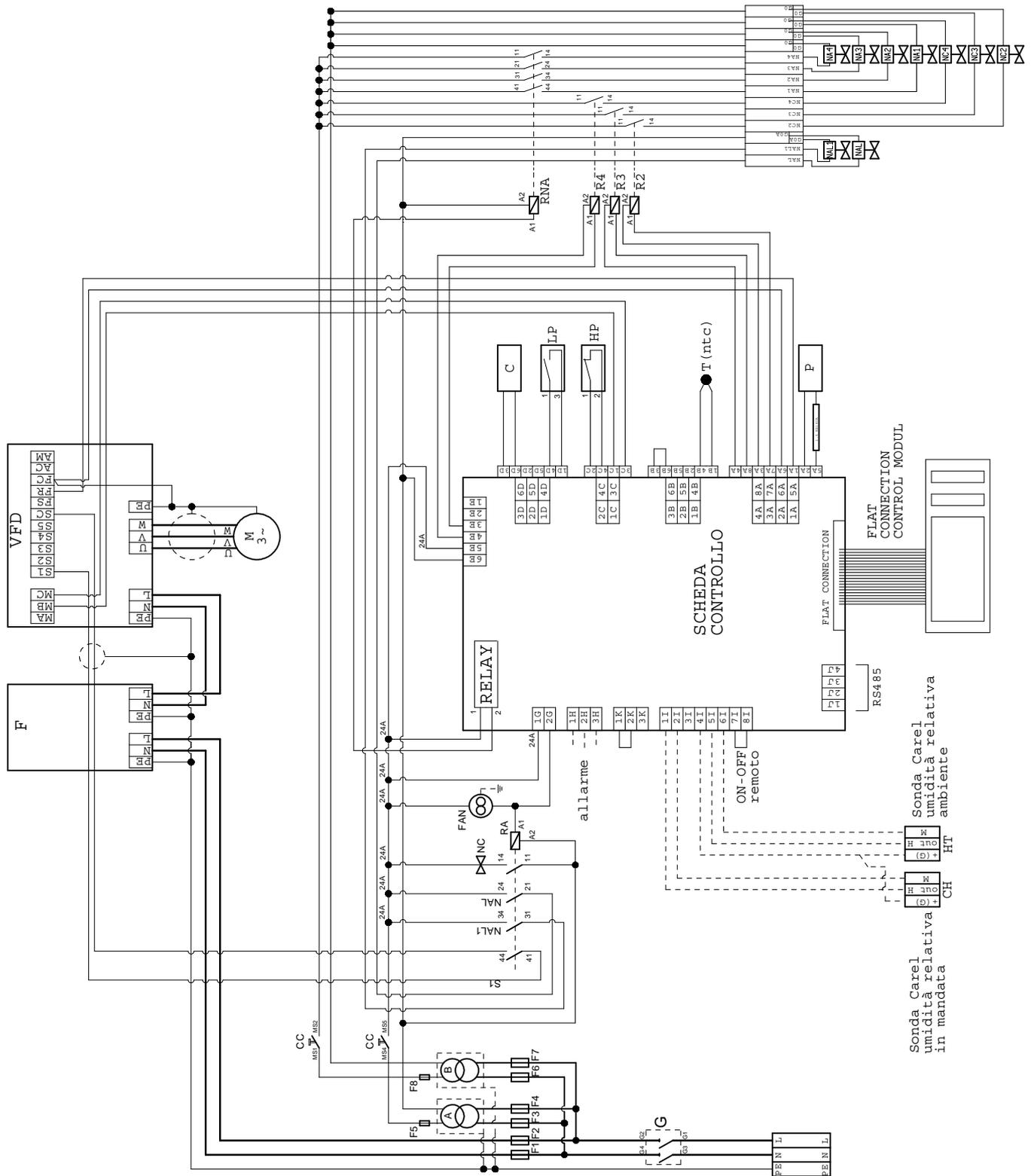


Fig. 10.a

Legenda:

| | |
|----|----------------------------------|
| F | filtro EMC |
| G | interruptor general |
| F1 | Fusible para inverter |
| F2 | Fusible para inverter |
| F3 | Fusible 1A para transformador A |
| F4 | Fusible 1A para transformador A |
| F5 | Fusible 4A para transformador A |
| F6 | Fusible 4A para transformador B |
| F7 | Fusible 4A para transformador B |
| F8 | Fusible 16A para transformador A |

| | |
|---------|-------------------------------------|
| CC | interruptor del regulador |
| RA | Relé de encendido |
| NC | válvula entrada normalmente cerrada |
| C | Sensor de conductividad |
| LP | Presostato de baja |
| HP | Presostato de alta |
| T(ntc): | Sensor de temperatura |
| P | Transductor de presión |
| R2 | Relé para circuito 2 |
| R3 | Relé para circuito 3 |
| R4 | Relé para circuito 4 |

| | |
|------|--|
| NAL | electroválvula NA colector horizontal |
| NAL1 | electroválvula NA entre humiFog y bastidor |
| NC2 | electroválvula NC circuito 2 |
| NC3 | electroválvula NC circuito 3 |
| NC4 | electroválvula NC circuito 4 |
| NA1 | electroválvula NA circuito 1 |
| NA2 | electroválvula NA circuito 2 |
| NA3 | electroválvula NA circuito 3 |
| NA4 | electroválvula NA circuito 4 |

10.2 Versiones "HD1" con inverter

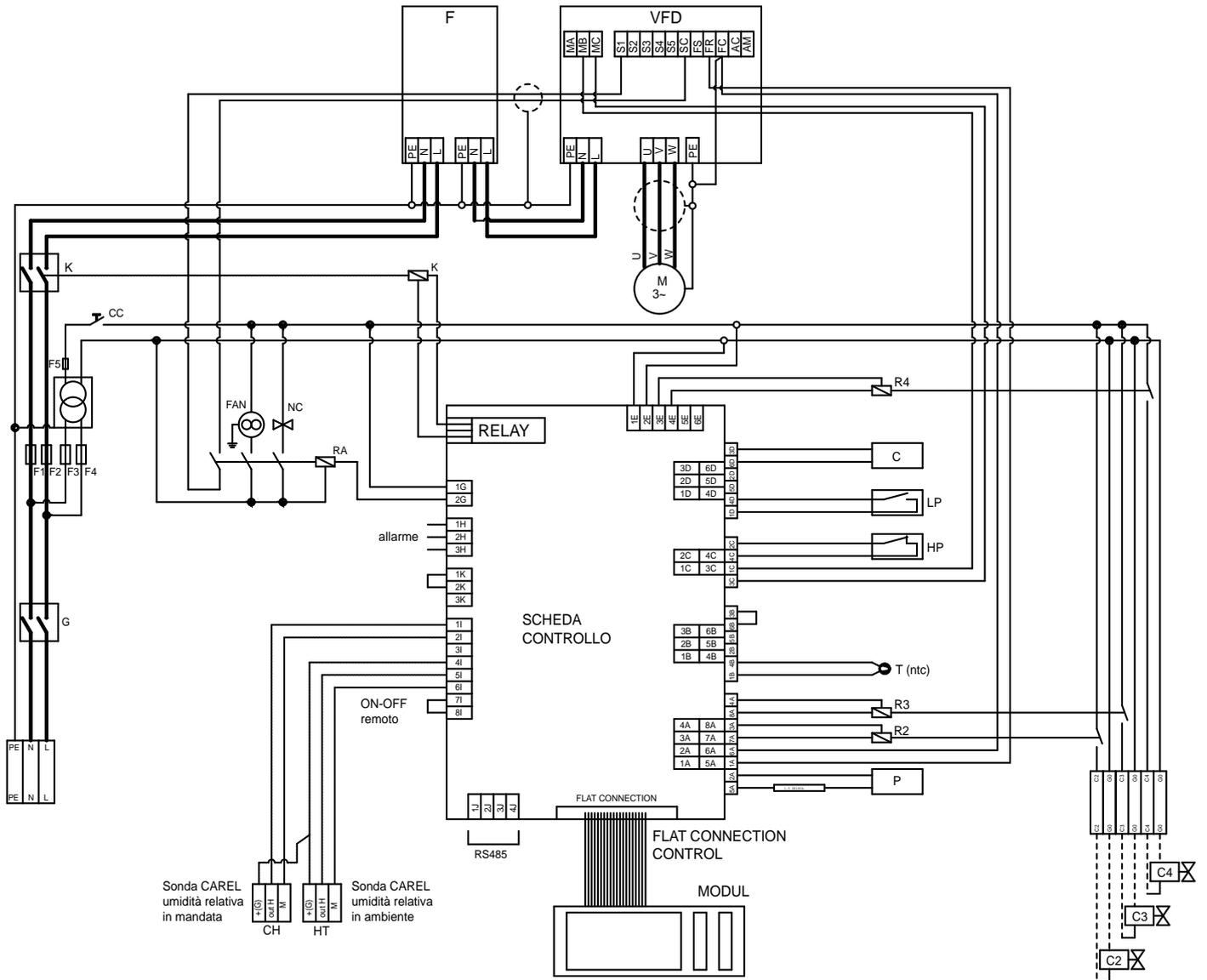


Fig. 10.b

Legenda:

| | |
|--------|--|
| F | filtro EMC |
| G | interruptor general |
| F1 | Fusible para inverter |
| F2 | Fusible para inverter |
| F3 | Fusible para transformador, 2A |
| F4 | Fusible para transformador, 2A |
| F5 | Fusible para transformador, 8A |
| CC | Interruptor del regulador |
| RA | Relé para encendido |
| NC | válvula de entrada normalmente cerrada |
| C | Sensor de conductividad |
| LP | Presostato de baja |
| HP | Presostato de alta |
| T(ntc) | Sensor de temperatura |
| P | Transductor de presión |
| R2 | Relé para circuito 2 |
| R3 | Relé para circuito 3 |

| | |
|----|-------------------------------|
| R4 | Relé para circuito 4 |
| C2 | Electroválvulas en circuito 2 |
| C3 | Electroválvulas en circuito 3 |
| C4 | Electroválvulas en circuito 4 |

10.3 Versiones "SL" sin inverter

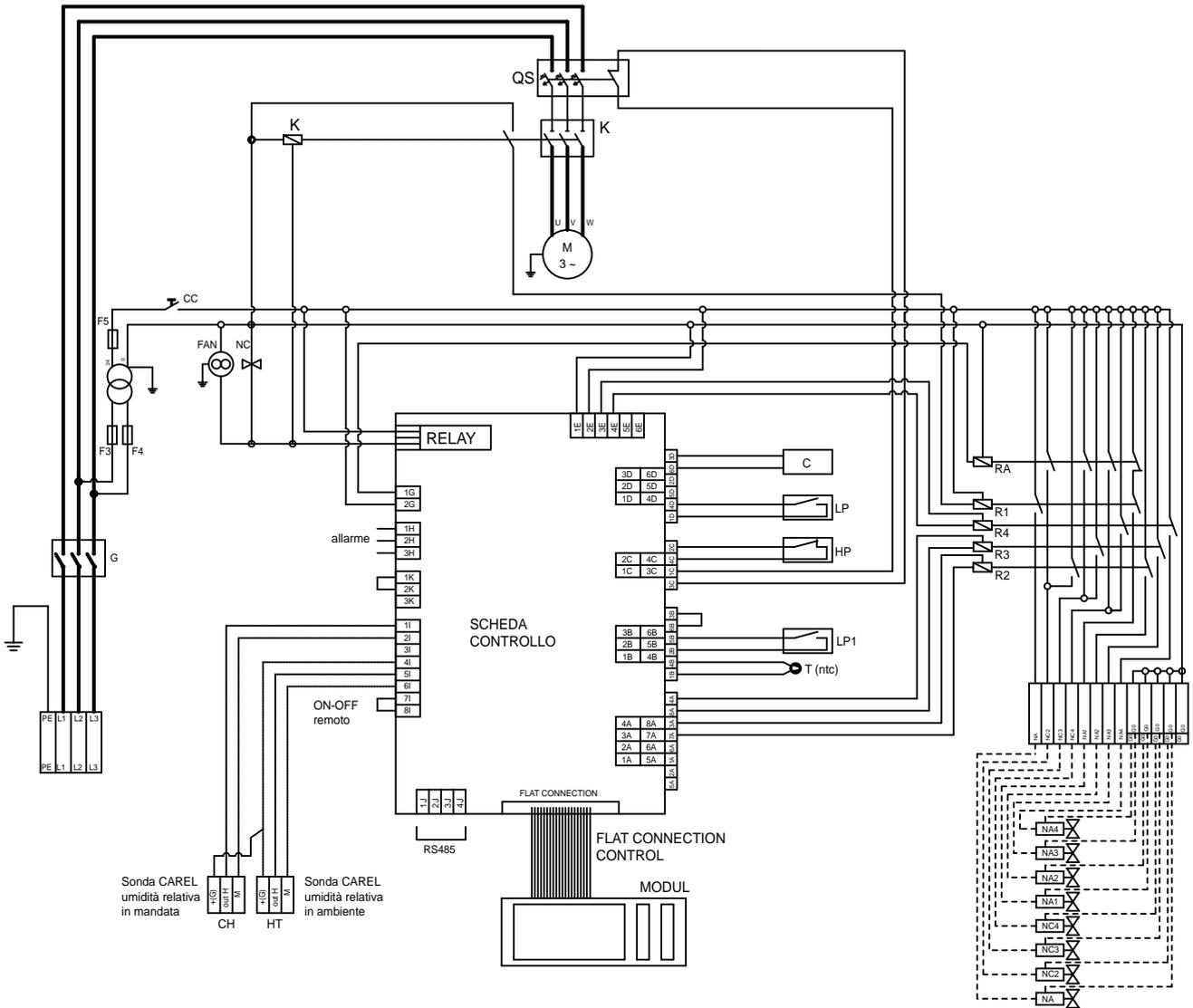


Fig. 10.c

Legenda:

| | |
|---------|--|
| G | interruttore generale |
| QS | Interruttore magnetotérmico |
| F3 | Fusibile per trasformador, 2A |
| F4 | Fusibile per trasformador, 2A |
| F5 | Fusibile per trasformador, 8A |
| CC | Interruttore del regolador |
| RA | Relé per accensione |
| NC | válvula de entrada normalmente cerrada |
| C | Sensor de conductividad |
| LP | Presostato de baja |
| LP1 | Presostato de baja lado alta presión |
| HP | Presostato de alta |
| T(ntc): | Sensor de temperatura |
| P | Transductor de presión |
| R1 | Relé per circuito 1 |
| R2 | Relé per circuito 2 |
| R3 | Relé per circuito 3 |
| R4 | Relé per circuito 4 |
| NC2 | electrov. de parcialización del segundo circuito |
| NC3 | electrov. de parcialización del tercer circuito |
| NC4 | electrov. de parcialización del cuarto circuito |
| NA1 | electroválvulas de descarga del primer circuito |
| NA2 | electroválvulas de descarga del segundo circuito |

| | |
|-----|---|
| NA3 | electroválvulas de descarga del tercer circuito |
| NA4 | electroválvulas de descarga del cuarto circuito |
| NA | electroválvulas de descarga principal |