

MANUAL DE INSTALACIÓN - FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO



PROVIDING **INDOOR CLIMATE COMFORT**

SENATOR 50

Estándar empresa

Vigente desde: 1 de febrero de 2003

KLMV - SENATOR

PKP 12 7449 Apéndice 6

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	UTILIZACIÓN	3
3	DATOS TÉCNICOS.....	4
4	SEGURIDAD	5
5	ENTREGA, TRANSPORTE, ACEPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO	6
5.1	ENTREGA	6
5.2	TRANSPORTE	6
5.3	ACEPTACION	6
5.4	ALMACENAMIENTO	6
6	MONTAJE E INSTALACIÓN	7
6.1	COMIENZO DEL MONTAJE	7
6.2	DISTANCIA DE SEPARACION MINIMA RECOMENDADA	7
6.3	PROCEDIMIENTO DE MONTAJE	8
6.4	SIFONES	12
7	FUNCIONAMIENTO.....	13
7.1	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO	13
7.2	VENTILADORES.....	14
7.3	FILTROS.....	15
7.4	INTERCAMBIADORES	15
7.5	MODULOS ZZT CON INTERCAMBIADOR DE PLACAS	16
7.6	CAMARAS ZZT CON INTERCAMBIADOR ROTATIVO	16
7.7	MODULOS DE LAS RESISTENCIAS ELECTRICAS	17
7.8	MODULOS DE LOS CALENTADORES DE GAS.....	17
7.9	MODULOS DE LAS COMPUERTAS	18
7.10	MODULOS MIXTOS	18
7.11	MODULOS DE LOS SILENCIADORES.....	18
7.12	CAMARAS VACIAS	18
7.13	MODULOS PARA LA HUMECTACION DE VAPOR	18
7.14	CAMARAS PARA LA HUMECTACION DE AGUA	18
7.15	INSPECCION DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	19
7.16	INSPECCION EN CONDICIONES DE REPOSO	19
8	MANTENIMIENTO	19
8.1	DESMONTAJE	19
8.2	MONTAJE INVERSO	21
9	REVISIONES Y REPARACIONES	21
9.1	PIEZAS DE REPUESTO	21
9.2	MODULOS DE LOS VENTILADORES.....	21
9.3	MODULOS DE FILTRACION	23
9.4	MODULOS DE LOS INTERCAMBIADORES	23
9.5	VIDA UTIL ESTIMADA DE LAS PIEZAS DE LA UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO	23

10	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	24
11	GARANTÍAS.....	24
12	PROTECCIÓN ANTIHIELO DE LOS CALENTADORES.....	24
12.1	PRINCIPIOS DE DISEÑO.....	24
12.2	FUNCIONAMIENTO DE LA PROTECCION ANTIHIELO	25
13	APÉNDICE	27
13.1	COJINETES DE LOS VENTILADORES	27
13.2	CONEXION DE LOS MOTORES ELECTRICOS A LA RED	27
13.3	COMPOSICION DE LAS PIEZAS FILTRANTES PARA DIFERENTES TAMAÑOS DE CAMARAS	30
14	CERTIFICADOS.....	31

1 INTRODUCCIÓN

- Las instrucciones de uso van dirigidas a todos los operarios de las unidades KLMV-SENATOR (diseño interior, exterior y sanitario) según PKP 12 7449 Apéndice 6, y en especial al personal de mantenimiento. Dichas instrucciones contienen datos técnicos, instrucciones para preservar la seguridad en el trabajo, instrucciones para la aceptación, el transporte, el montaje y la instalación del producto, información sobre el funcionamiento, instrucciones para el personal de mantenimiento, reparaciones, almacenamiento, un listado de piezas susceptibles de deterioro por uso e información acerca de la gestión de residuos y de las garantías.
- Es imprescindible el cumplimiento de las indicaciones anteriores para que el producto funcione de forma segura, fiable y rentable.
- El usuario estará obligado a formar al personal encargado del manejo y el mantenimiento del producto (en adelante, el operario) y a familiarizarlo con las instrucciones y la normativa sobre el funcionamiento del producto, y en especial con los reglamentos de seguridad.
- Es de vital importancia que se preste atención a las advertencias y avisos de seguridad; de no ser así podrían ocasionarse daños personales o daños e incluso la destrucción del producto o sus alrededores.
- La manipulación, limpieza, mantenimiento y reparación del producto sólo podrá realizarlas personal debidamente instruido y formado bajo la supervisión de un responsable.
- El diseño operativo deberá incluir datos referentes al tipo de dispositivo de aire acondicionado adecuado, set de regulación e instalación eléctrica.

2 UTILIZACIÓN

- Las instrucciones de uso, así como las normas para el montaje y el manejo de las unidades SENATOR según PKP 12 7449 Apéndice 6, son aplicables a las unidades de diseño interior, sanitario y exterior.
- Las unidades están diseñadas para el transporte y el procesamiento de aire en sistemas de aeración, calefacción y aire acondicionado de alta y baja presión sin peligro alguno de explosión dentro de un rango de temperatura alrededor de la unidad de entre -30°C y +40°C. Las unidades con diseño de exteriores están pensadas para ser utilizadas en dicho entorno con la influencia directa del medio ambiente.
- El flujo de aire que pasa a través de los ventiladores no debe contener suciedad mecánica, polvo fibroso o mezclas que pudieran asentarse en el rodete o la caja del espiral o provocar excesiva corrosión en el acero, aluminio o zinc. La temperatura máxima del flujo de aire a través de los ventiladores será de 40°C.
- Las unidades de intemperie disponen de una cubierta con una película de plástico impermeable que frena el impacto de la lluvia y la nieve. Esta cubierta no requiere mantenimiento durante su vida útil (aprox. 20 años) y resulta muy eficaz a la hora de soportar el agresivo impacto del medio ambiente y la contaminación industrial. La superficie de la cubierta refleja bien, absorbe una mínima radiación solar y es capaz de resistir una radiación térmica de hasta 80°C.
- En la entrada o salida de la unidad puede colocarse una cubierta antilluvia con una red de seguridad para protegerla de los pájaros, o bien rejillas que eviten la entrada de agua en la unidad.

3 DATOS TÉCNICOS

SENATOR	2	4	6	8	10	12	16	20	25	31	40	50	63	80	100
Anchura (mm)	715	715	1020	1325	1020	1325	1635	1635	1940	1940	2245	2550	2860	3160	3160
Altura (mm)	470	715	715	715	1020	1020	1020	1325	1325	1635	1635	1940	2245	2550	3160

SENATOR	DIMENSIONES DE LAS COMPUERTAS (mm)																
	A	B	lado			lateral			superficie total exterior			superficie total interior			superior, inferior		
			a	b	par Nm	a	b	par Nm	a	b	par Nm	a	b	par Nm	a	b	par Nm
2	715	470	320	310	4	265	310	4	630	410	4	543	310	4	535	210	4
4	715	715	420	410	4	290	510	4	630	610	4	543	510	4	535	310	4
6	1020	715	725	410	4	440	510	4	930	610	8	848	510	8	840	310	4
8	1325	715	980	410	8	540	510	4	1240	610	8	1153	10	8	1145	310	4
10	1020	1020	725	610	8	440	810	8	930	910	8	848	810	8	840	410	8
12	1325	1020	980	610	8	540	810	8	1240	910	8	1153	810	8	1145	410	8
16	1635	1020	1140	610	8	640	810	8	1550	810	18	1463	810	18	1455	410	8
20	1635	1325	1240	810	8	640	1110	8	1550	1110	18	1463	1110	18	1455	610	18
25	1940	1325	1445	810	18	790	1110	8	1850	1110	18	1768	1110	18	1760	610	18
31	1940	1635	1345	1110	18	840	1310	18	1850	1510	18	1768	1310	18	1760	810	18
40	2245	1635	1550	1110	18	990	1310	18	2160	1510	30	2073	1310	30	2065	810	18
50	2550	1940	1500	1310	18	1100	1710	18	2460	1710	30	2378	1710	30	2290	810	18
63	2860	2245	1920	1510	18	1200	1910	18	2770	2110	45	2688	1910	45	2600	1110	30
80	3160	2550	2020	1910	45	1290	2310	30	2940	2310	45	2988	2310	45	2900	1310	30
100	3160	3160	2120	2310	45	1490	2910	30	2940	2910	45	2988	2910	45	2900	1510	30

SENATOR	DIMENSIONES DEL CONDUCTO FLEXIBLE (mm)									
	A	B	lado		lateral		superficie total exterior		superior, inferior	
			a	b	a	b	a	b	a	b
2	715	470	340	300	285	300	650	400	555	200
4	715	715	440	400	310	500	650	600	555	300
6	1020	715	745	400	460	500	950	600	860	300
8	1325	715	1000	400	560	500	1260	600	1165	300
10	1020	1020	745	600	460	800	950	900	860	400
12	1325	1020	1000	600	560	800	1260	900	1165	400
16	1635	1020	1160	600	660	800	1570	900	1475	400
20	1635	1325	1260	800	660	1100	1570	1100	1475	600
25	1940	1325	1465	800	810	1100	1870	1100	1780	600
31	1940	1635	1365	1100	860	1300	1870	1500	1780	800
40	2245	1635	1570	1100	1010	1300	2180	1500	2085	800
50	2550	1940	1520	1300	1120	1700	2480	1700	2310	800
63	2860	2245	1940	1500	1220	1900	2790	2100	2620	1100

80	3160	255 0	2040	1900	1310	2300	---	---	2920	1300
100	3160	316 0	2140	2300	1510	2900	---	---	2920	1500

4 SEGURIDAD

- Es muy importante cumplir la normativa vigente en materia de seguridad así como los reglamentos técnicos generalmente aceptados sobre el montaje, las conexiones eléctricas, la puesta en funcionamiento, las reparaciones y el mantenimiento de la unidad (véase Apéndice).
- Sólo una persona física o entidad legal con la debida autorización podrá realizar el montaje de las unidades, incluida la conexión de la instalación eléctrica, la puesta en funcionamiento de la unidad, las reparaciones, el mantenimiento y el manejo del equipo.
- La unidad deberá desconectarse de la red durante las tareas de comprobación, limpieza y reparación. La entrada de líquido activo a los intercambiadores deberá estar cerrada. Los trabajos sobre los calentadores de agua sólo deberán comenzar después de haberlos dejado enfriar hasta los +40°C.
- Cuando se descarguen los líquidos activos de los intercambiadores, su temperatura deberá ser inferior a los +40°C.
- Durante el montaje, las unidades de transporte único (cámara combinada) deberán conectarse conductivamente entre sí al menos en un punto, por ejemplo, según se muestra en la Fig. 4.
- Los intercambiadores sólo podrán utilizarse en aquellas condiciones de trabajo para las que fueron suministrados. Durante la parada de los ventiladores, deberá pararse simultáneamente la entrada de líquido activo a los calentadores.
- Los ventiladores están colocados sobre amortiguadores flexibles. Los conectores eléctricos y conductores de puesta a tierra no deben impedir el libre movimiento de los ventiladores. Los conductores deberán disponerse, por ejemplo, formando bucles.
- Los ventiladores sólo podrán ponerse en funcionamiento con las cubiertas protectoras integradas. En las puertas de las cámaras de los ventiladores hay colocadas placas con la advertencia de seguridad *"Retire la cubierta protectora sólo si el dispositivo está inactivo"*. Las placas de características y las placas con advertencias de seguridad deberán mantenerse intactas y limpias.
- Las unidades no deberán utilizarse en condiciones de funcionamiento diferentes a aquellas para las que han sido suministradas. El fabricante no se hace responsable de las pérdidas ocasionadas por un uso indebido. En ese caso será el usuario el único responsable.
- Para su transporte y desplazamiento, las unidades de transporte único (o, según el caso, la unidad al completo) sólo deberán transportarse mediante carretillas elevadoras de gran alcance o cintas transportadoras y siempre prestando total atención a las precauciones de seguridad correspondientes. Los intercambiadores no deberán contener líquido activo.
- Los cambios, alteraciones o modificaciones de las unidades que pudieran afectar a su seguridad no podrán realizarse sin el consentimiento del fabricante.
- Las indicaciones incluidas en estas instrucciones deberán tenerse en cuenta durante el manejo de las unidades.

5 ENTREGA, TRANSPORTE, ACEPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO

5.1 Entrega

- A la entrega se recibe el producto completo según el diseño solicitado (nota de entrega).
- La documentación técnica que acompaña al producto incluye:
 - Ficha técnica de la correa de transmisión del ventilador
 - Instrucciones para el montaje y funcionamiento de las resistencias eléctricas – véase subsección 7.7
 - Información técnica – instrucciones de montaje para los quemadores de gas – véase subsección 7.8

5.2 Transporte

- Las unidades se entregan en cámaras independientes que pueden constar de uno o varios módulos. Cada cámara se coloca sobre los bastidores inferiores fabricados en chapa metálica recubierta de cinc. Las cámaras de las unidades con diseño de exteriores se entregan con una cubierta montada. Las cámaras van envueltas en una película de plástico.
- Para su transporte y desplazamiento, las cámaras simples (o, según el caso, la unidad al completo) sólo deberán transportarse mediante carretillas elevadoras de gran alcance o cintas transportadoras y siempre prestando total atención a las precauciones de seguridad correspondientes. Los intercambiadores no deberán contener líquido activo.
- Los motores eléctricos con una altura axial de 200 mm o superior se transportarán por separado fuera del módulo de los ventiladores y fijados a la paleta mediante bridas de sujeción.
- Los módulos de los ventiladores desde el tamaño 16 están equipados con sujeciones para evitar daños en el soporte flexible de los ventiladores durante su transporte. **Retire estas sujeciones antes de poner en funcionamiento la unidad.**

5.3 Aceptación

- Tras la aceptación, es muy importante comprobar que el producto se ha entregado con el diseño y radio de acción acordados y que no ha sufrido daño alguno durante el transporte. En caso de haberse dañado durante el transporte, el receptor deberá anotar el alcance de los daños en la nota de entrega del transportista. De no ser así, se expone a que se le rechacen las reclamaciones correspondientes por los daños ocasionados durante el transporte.

5.4 Almacenamiento

- Las unidades deberán almacenarse en un lugar seco y libre de polvo en el que la temperatura ambiente no descienda por debajo de los +5°C. Deberán protegerse de los daños mecánicos, la contaminación o la corrosión provocada por la condensación constante de vapor de agua sobre la superficie de la unidad. Durante su almacenamiento, las unidades deberán protegerse de la nieve y la lluvia.
- Los ejes de los ventiladores y los motores eléctricos deberán rotarse manualmente al menos una vez cada 15 días durante su almacenamiento en las instalaciones del cliente para lubricar los cojinetes y protegerlos de la corrosión.

6 MONTAJE E INSTALACIÓN

6.1 Comienzo del montaje

- Sólo una persona física cualificada o entidad legal con la debida autorización podrá realizar el montaje de las unidades. El fabricante declina toda responsabilidad en caso de que el montaje haya sido realizado de forma incompetente o por parte de personal no cualificado.
- La conexión y puesta a tierra del dispositivo eléctrico del motor así como la totalidad de la instalación eléctrica deberá cumplir la normativa vigente. Sólo una persona física cualificada o entidad legal con la debida autorización podrá realizar los trabajos de montaje e instalación. La unidad de aire acondicionado no deberá utilizarse para la colocación de pasarelas, la distribución de equipos eléctricos ni en cuadros de distribución, etc. El operario perderá las garantías concedidas en caso de desatender estas indicaciones.
- Antes de comenzar con el montaje, compruebe que la unidad se haya almacenado según las condiciones expuestas en la subsección 5.4.
- Retire todos los soportes y refuerzos suministrados con la unidad para su transporte antes de proceder con el montaje. Los módulos de los ventiladores desde el tamaño 16 están equipados con sujeciones de color rojo para evitar daños en el soporte flexible de los ventiladores durante su transporte. **Retire estas sujeciones antes de poner en funcionamiento la unidad.**
- Se recomienda el uso de guantes protectores durante el montaje y manipulación de la unidad.
- Durante la manipulación y el izado, las cámaras de las unidades sólo podrán ser transportadas mediante carretillas elevadoras de gran alcance o cintas transportadoras y siempre prestando total atención a las precauciones de seguridad correspondientes.

Advertencia: no transporte la unidad por encima de personas.

- La orejeta de suspensión del motor eléctrico sólo está diseñada para izar el motor durante el montaje y desmontaje.

6.2 Distancia de separación mínima recomendada

- Durante la instalación de la unidad de aire acondicionado, es aconsejable mantener una distancia de separación mínima con respecto a las paredes u otras obstrucciones sólidas tal como muestra la Fig. 1.

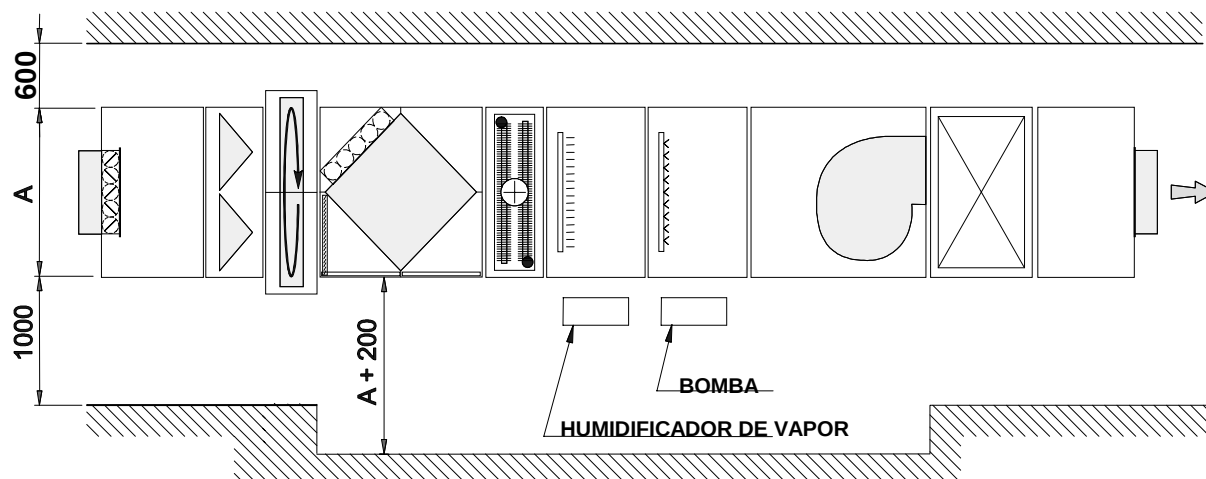


Fig. 1 – Distancia de separación mínima recomendada
(planta, lado derecho de funcionamiento)

6.3 Procedimiento de montaje

- El departamento de mantenimiento del fabricante o la empresa montadora del cliente se encargará del montaje de las unidades de aire acondicionado.
- Antes de proceder al montaje, deberá comprobarse la integridad y el estado de todas las piezas de la unidad. Los posibles defectos deberán eliminarse antes de proseguir con el montaje. En las cámaras de los ventiladores deberá comprobarse si existen cuerpos extraños en la caja del espiral y el rodete de los ventiladores, el ajuste de los cojinetes de los ventiladores y el motor eléctrico, el estado de los atenuadores de vibraciones, el estado del revestimiento, la interconexión conductiva del ventilador con el bastidor de la cámara y la tensión de la correa trapezoidal.
- La base sobre la que se colocará la unidad deberá ser lisa y nivelada, y lo suficientemente resistente para soportar el peso operativo de la unidad.
- La unidad deberá instalarse a una altura que permita el montaje adecuado de los sifones para el drenaje de condensados.
- En aquellas unidades diseñadas con disposición apilada, se recomienda pegar el sello autoadhesivo a lo largo del contorno de la parte inferior antes del montaje.
- La dirección del flujo de aire está marcada con una flecha en los módulos de los filtros y de las compuertas y en los módulos mixtos.
- Las cámaras ZZT con intercambiador rotativo deberán orientarse de manera que la cámara de esclusa del intercambiador se sitúe en el lado de salida de la toma de aire frío.
- El sello autoadhesivo deberá pegarse en las zonas de contacto de los perfiles en una de las secciones frontales de la cámara.
- Las correas trapezoidales se comprobarán de forma visual y también según la ficha técnica de transmisión (véase Fig. 2). Los valores mínimos y máximos de la fuerza de deflexión tras la instalación y después del rodaje del engranaje (tras aprox. 24 horas de funcionamiento) se especifican para el engranaje montado en la ficha técnica. Esta ficha técnica deberá guardarse junto con las normas para el montaje y el manejo en las carpetas que están pegadas en la puerta de la cámara de los ventiladores de la unidad. Las fuerzas de tracción que se especifican en la hoja técnica del engranaje deberán respetarse incondicionalmente.

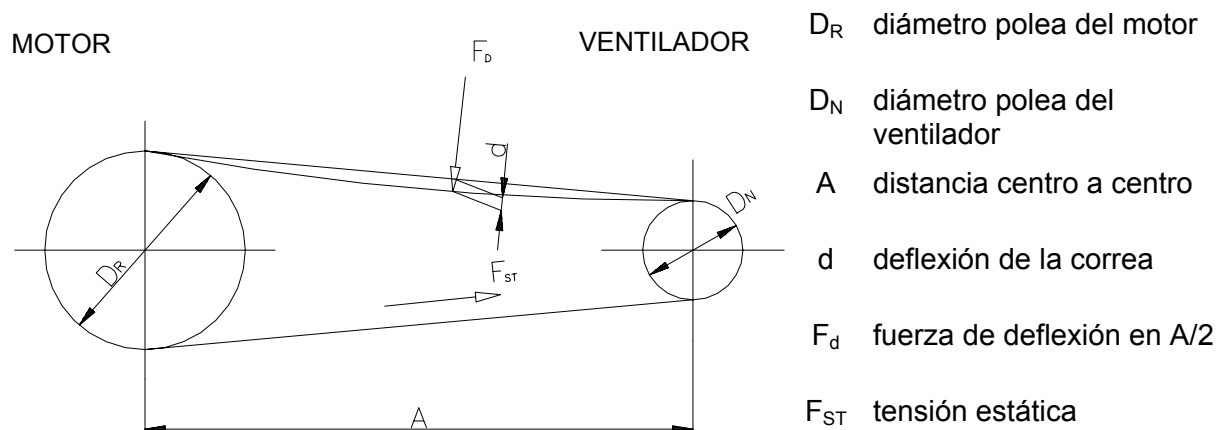


Fig. 2 - Comprobación de la tensión de la correa trapezoidal

- Una vez transcurridas las primeras 24 horas de funcionamiento, será necesario tensar de nuevo las correas trapezoidales siguiendo las especificaciones de la ficha técnica del engranaje.
- Las cámaras están interconectadas según la Fig. 3. En caso de que la conexión de las cámaras mediante un clip no sea suficientemente conductora (por ejemplo, si la unidad tiene perfiles barnizados), la conexión conductiva deberá realizarse en, al menos, un punto de la unión mediante un conductor tal como se muestra en la Fig. 4.
- Las unidades con diseño para exteriores se entregan con cubiertas de plástico. Cada cámara incluye una película de plástico impermeable. Durante el montaje en el emplazamiento, habrá que montar primero los vierteaguas a lo largo del contorno de la unidad y después impermeabilizar las uniones de la cubierta entre las cámaras una vez montadas todas las cámaras de la unidad. La total cobertura está garantizada recubriendo las bandas impermeables de película aislante por las dos partes contiguas de la cubierta de plástico. Si no hay flujo de aire caliente o si se dan condiciones de temperatura exterior baja, por ejemplo, en invierno, se pueden rellenar las juntas con un aglutinante adecuado. Los vierteaguas están sujetos con tornillos de rosca chapa de 3.9 x 13 a intervalos de 400 mm en los lados verticales de los perfiles superiores de las cámaras a lo largo del contorno de toda la unidad. Los vierteaguas, tornillos y bandas aislantes se entregan junto con la unidad.
- No monte o coloque sobre la unidad ningún elemento que pudiera dañar la cubierta.

Exterior

Interior

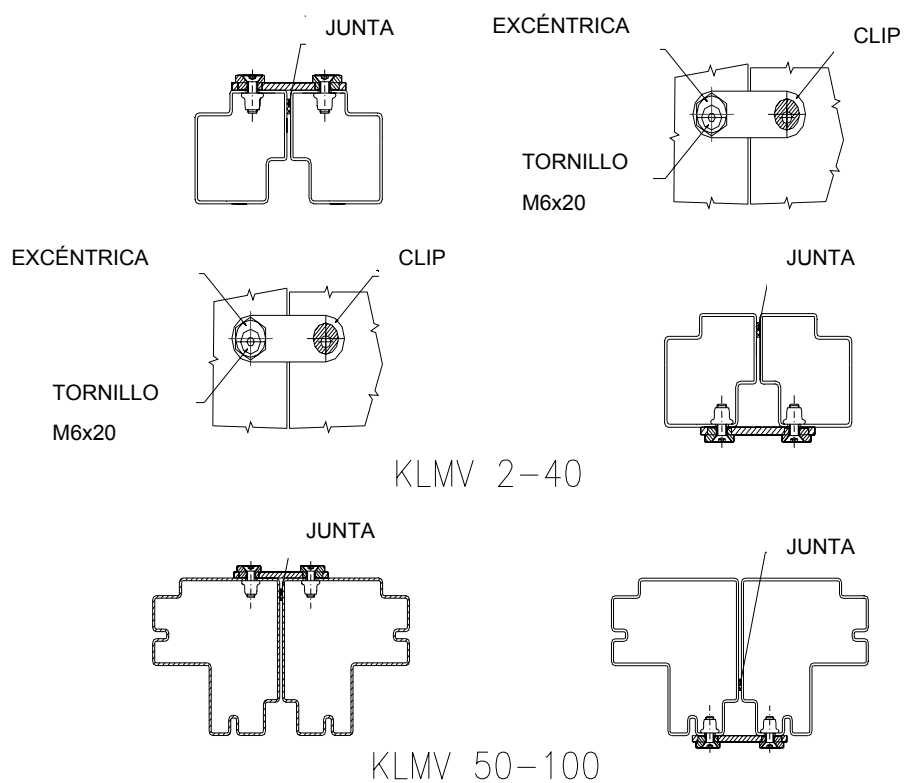


Fig. 3 – Conexión de las cámaras

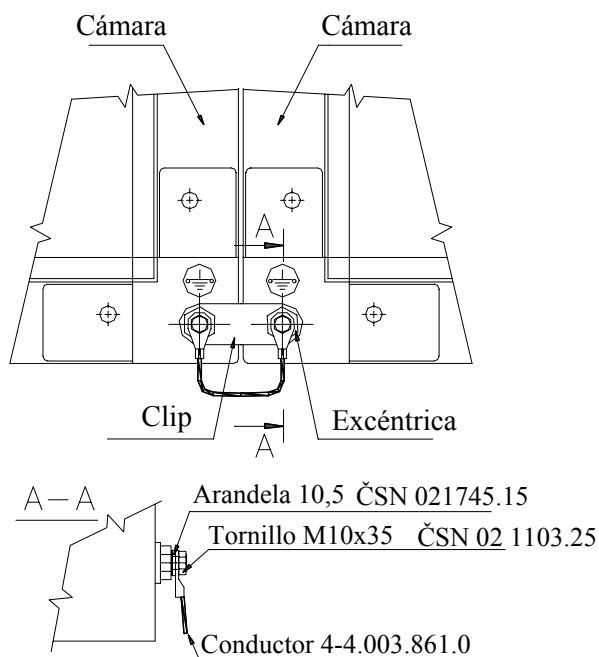


Fig. 4 – Conexión de cámaras conductoras

- Los módulos de calefacción y refrigeración disponen de una placa que muestra la manera de conectar los intercambiadores a contracorriente (véase Fig. 5). Deberá respetarse **incondicionalmente** la contracorriente **para asegurar el aporte térmico de diseño del intercambiador**.

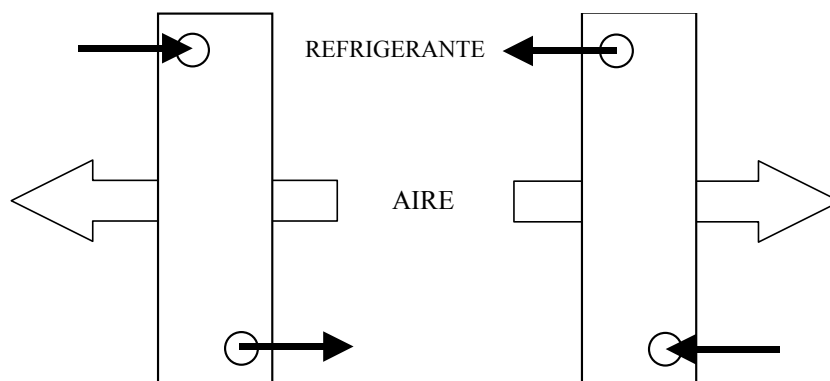


Fig. 5 – Conexión de los intercambiadores a contracorriente

- La canalización de los líquidos activos no debe influir en la cámara con su peso y las fuerzas de dilatación. Las tuberías de aire acondicionado conectadas a la unidad deberán ir suspendidas por separado para evitar cualquier influencia sobre los amortiguadores de las cámaras y posibles daños por el peso.

- Ninguna conexión, incluidos los circuitos eléctricos y la conexión de piezas de regulación automática, deberá entorpecer el funcionamiento y las tareas de mantenimiento de la unidad. Las conexiones eléctricas deberán introducirse en el soporte del ventilador hacia la caja de bornas del motor eléctrico mediante un cable flexible a través del prensaestopa.
- Se recomienda instalar los detectores y sensores de temperatura en el extremo de los perfiles de las cámaras. Todas las aberturas en el perfil creadas como tal deberán sellarse adecuadamente.
- El detector capilar de la protección antihielo podrá colocarse detrás del calentador de la primera unidad, sobre el soporte del sensor o sobre las piezas metálicas del lado de salida del intercambiador.

6.4 Sifones

- Todas las salidas de condensados (agua) al sistema de alcantarillado para los módulos de refrigeración, ZZT y humectación del vapor deberán estar conectadas mediante sifones según muestra la Fig. 6 para obtener un funcionamiento libre de fallos. El cálculo de la altura de colocación de las dos salidas del sifón viene determinado por las siguientes relaciones:

sifón hipertensivo: $h_2 \text{ min} = +\Delta p/10 + 10 \text{ (mm)}$ $\varnothing D = +\Delta p/10 + 5 \text{ (mm)}$

sifón de vacío: $h_1 \text{ min} = -(-\Delta p/10) + 10 \text{ (mm)}$

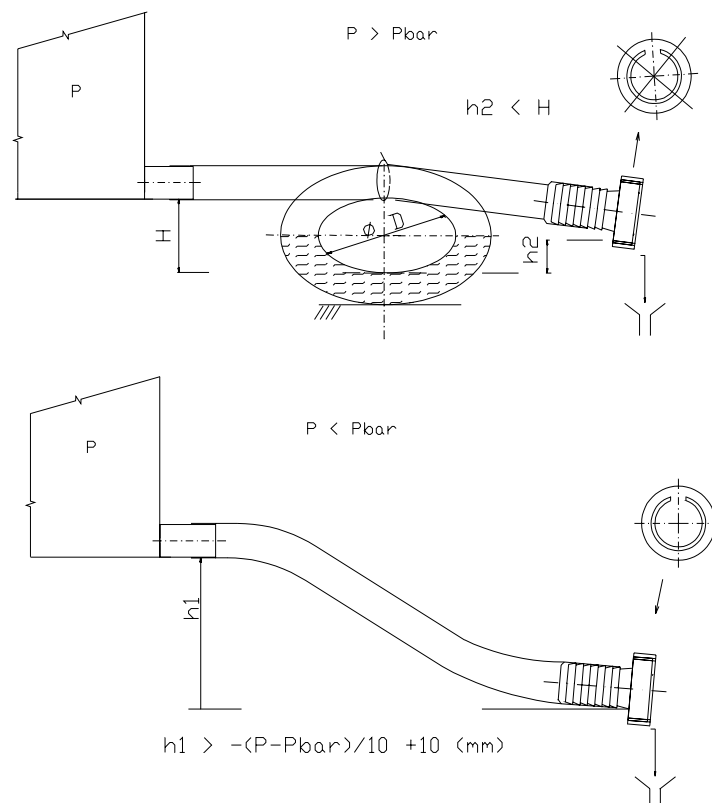
donde Δp (Pa) es la diferencia de presión en el punto dado de la unidad en estado operativo en relación con la presión atmosférica. Para la determinación de las diferencias de presión Δp , se considera el bloqueo de los filtros hasta un valor doble de pérdida de carga en relación al valor con los filtros limpios.

- Los sifones se utilizan de forma individual para cada módulo y forman parte de la entrega de los módulos mencionados. Son aptos para un rango de presión desde aprox. – 2500 Pa hasta +1900 Pa. Para presiones mayores será necesario modificar las dimensiones del sifón hipertensivo según las relaciones anteriores.

Advertencia:

Durante el período de uso, los sifones de la parte de la unidad sometida a sobrepresión deberán estar bañados en agua; los sifones hipertensivos deberán cerrarse durante el periodo de reposo. Es posible determinar si el sifón hipertensivo es suficiente para la unidad en cuestión con una prueba visual. Durante el funcionamiento del dispositivo (sin condensación), el agua no debe volver a impulsarse a la tubería de descarga después de bañar el sifón. La salida de plástico del sifón no deberá sellarse durante la instalación en la tubería de condensados. En invierno resulta fundamental que la línea de condensados se atempere en las unidades de exteriores, incluidos los sifones, por ejemplo mediante cables eléctricos de calentamiento.

Fig. 6 – Conexión del sifón hipertensivo (arriba) y el sifón de vacío



7 FUNCIONAMIENTO

7.1 Puesta en funcionamiento

- Sólo personal debidamente formado e instruido podrá poner la unidad en funcionamiento, teniendo siempre en cuenta la normativa y los reglamentos de seguridad correspondientes. Algunas piezas pueden soltarse durante el transporte; por tanto, se recomienda verificar que todas las piezas estén apretadas, sobre todo las piezas móviles (por ejemplo, poleas), antes de poner en funcionamiento la unidad por primera vez.
- La entrada de líquido activo al calentador de agua deberá abrirse antes de poner en funcionamiento el ventilador si la temperatura exterior es inferior a $+5^{\circ}\text{C}$. Al mismo tiempo, la temperatura del aire caliente frente al ventilador no deberá superar los $+40^{\circ}\text{C}$.
- Las unidades que se encuentren fuera de servicio o que sólo estén equipadas con un módulo de refrigeración para el verano deberán protegerse contra la congelación mediante liberación de agua o, según el caso, con el drenaje de condensados de todas las piezas de la unidad. Para la opción de drenaje de agua deberá haber válvulas de descarga y purga en el sistema de tuberías en las proximidades inmediatas de los ramales de conexión, de manera que no haya ningún otro empalme entre los intercambiadores y las válvulas. Las aguas residuales deberán retirarse mediante aire comprimido. Incluso las unidades que no funcionen de manera continuada deben disponer de protección antihielo. El método recomendado para proteger los calentadores de la congelación durante su funcionamiento se describe en el apartado "Protección antihielo de los calentadores".

7.2 Ventiladores

- Antes de ponerlos en funcionamiento, los motores eléctricos con una altura axial de 200 mm o superior (incluidas las poleas) deberán enclavarse en la unidad de aire acondicionado y conectarse conductivamente al bastidor de la cámara por cable. La empresa montadora del cliente será la encargada de instalar los motores eléctricos y tensar las correas de los engranajes.
- **Las sujeciones que protegen el motor eléctrico y el soporte flexible del ventilador de posibles daños durante el transporte *deberán retirarse de la cámara antes de la puesta en funcionamiento.***
- Los esquemas de conexiones de los motores eléctricos de una velocidad se presentan en las tapas del cuadro de bornas del motor eléctrico y en el Apéndice; los esquemas de conexiones de los motores eléctricos de dos velocidades se presentan en el Apéndice.
- Antes de montar las cámaras en la unidad y poner ésta en funcionamiento, se realizará el montaje de los amortiguadores situados en la parte inferior de las cámaras. Estos amortiguadores se colocan dentro de la unidad para protegerlos de posibles daños durante el transporte.
- Antes de poner en marcha el ventilador por primera vez será necesario medir la resistencia del aislamiento del motor eléctrico para evitar posibles daños. Durante los ensayos de puesta en funcionamiento, la puerta de la cámara deberá estar cerrada o deberá instalarse una cubierta protectora. Se puede comprobar a través del visor si el sentido de giro del rodete del ventilador es correcto según la flecha de la caja del espiral.
- Los ventiladores podrán arrancarse una vez conectada la unidad a una red de tuberías adecuada y colocados todos los paneles en las cámaras. Se recomienda medir la entrada de corriente del motor eléctrico durante el primer arranque de la unidad.
- Los motores eléctricos deberán protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos. Los motores eléctricos deben protegerse de sobrecargas térmicas mediante relés de sobrecarga. Si este tipo de relé no forma parte del motor, deberá instalarse en el circuito eléctrico de alimentación del motor.
- Los motores eléctricos con una potencia superior a 3 kW **deberán** ponerse en funcionamiento mediante arrancador Y - (; el uso de otros métodos puede desgastar excesivamente la correa. Incluso es posible utilizar un variador de frecuencias. Para aquellos motores con una potencia superior a los 30 kW, el fabricante recomienda el uso del llamado ARRANQUE SUAVE (Digistart etc.) durante la puesta en funcionamiento.
- Cuando se detiene el funcionamiento de los ventiladores o se interrumpe la alimentación, deberá limitarse la entrada de líquido activo a los calentadores para evitar que la temperatura circundante de los ventiladores y el motor eléctrico supere los +40°C.
- Las correas trapezoidales se sustituyen como juego completo. Consulte la subsección 6.3 antes de tensar estas correas.
- Durante los primeros días de funcionamiento deberá prestarse especial atención a los cojinetes. La temperatura de los cojinetes no debe superar los +80°C. En caso de alcanzarse esta temperatura, deberá pararse el ventilador y volverlo a poner en funcionamiento una vez enfriados los cojinetes. Un cojinete con demasiada lubricación o con una lubricación insuficiente, un lubricante defectuoso, un cojinete defectuoso o unas correas trapezoidales mal tensadas (poco tensadas o demasiado tensadas) pueden ocasionar este incremento de temperatura.

Una vez transcurridas las primeras 24 horas de funcionamiento del dispositivo, la empresa montadora deberá comprobar la tensión de las correas y tensarlas hasta alcanzar el valor prescrito en la ficha técnica del engranaje.

7.3 Filtros

7.3.1 Módulos con filtros de tejido

- Las piezas filtrantes y el manómetro, si forman parte de la entrega, se transportan por separado y se instalan una vez se haya terminado el montaje de la unidad y se haya limpiado toda la unidad de aire acondicionado. En cada pieza filtrante habrá que aplicar el sellante autoadhesivo (se entrega con la cámara) en un lado vertical del bastidor. Antes de poner en funcionamiento la unidad de aire acondicionado, el tanque del manómetro deberá llenarse de líquido no congelable (se entrega junto con el manómetro).
- Durante el funcionamiento, las piezas filtrantes se van obstruyendo gradualmente y su pérdida de carga, medida por el manómetro, aumenta. Si la pérdida de carga alcanza una pérdida de carga que duplique la pérdida con los filtros limpios, deberán cambiarse las piezas filtrantes. Ambos valores deberán marcarse en el manómetro. No se realiza regeneración (limpieza) de las piezas filtrantes y habrá que aplicar sellante autoadhesivo a cada pieza filtrante nueva (véase párrafo anterior).

7.3.2 Módulos con filtros de carbón activado

- Los cartuchos filtrantes de carbón activado se transportan por separado y se instalan en las cámaras una vez se haya terminado el montaje y se haya limpiado toda la unidad de aire acondicionado.
- Durante el funcionamiento, la superficie de carbón activado de las piezas filtrantes se va obstruyendo y va perdiendo capacidad de absorción. El nivel de saturación del carbón activado se determina según el incremento del peso de llenado. Se recomienda cambiar el material de relleno una vez alcanzado un máximo de 1,5 múltiplos del peso del carbón activado limpio.
- Será el fabricante el encargado del proceso de regeneración del carbón activado de las piezas de absorción usadas.

7.3.3 Módulos con filtros metálicos

- Los filtros metálicos se transportan junto con la unidad de aire acondicionado montados en los bastidores. Durante el funcionamiento, se van obstruyendo con polvo y, por tanto, requieren limpieza, preferentemente cuando se cambian los filtros de tejido. La limpieza se realiza quitando a pequeños golpes los gránulos depositados más grandes y enjuagando primero el detergente con agua caliente para después enjuagar de nuevo el filtro con agua limpia.

7.4 Intercambiadores

- Antes de ponerlos en funcionamiento se comprobará lo siguiente: la conexión de los líquidos activos a los intercambiadores, el llenado de los sifones con agua, el funcionamiento de las válvulas de cierre y el drenaje de la cámara. Los intercambiadores deberán desairearse al inicio del funcionamiento. Procure no apretarlos demasiado para evitar daños en la junta esférica. Todas las tuberías deberán fijarse a los intercambiadores de manera independiente. Las conexiones deberán realizarse de forma que la dilatación térmica por influencia de la temperatura no provoque la sobrecarga del manguito de unión.

- El agua de los intercambiadores de agua deberá estar libre de impurezas que pudieran provocar obstrucciones y, ante todo, corrosión de las piezas de acero y aleación. Para evitar la formación de dichas impurezas, se utilizará agua químicamente tratada con los siguientes parámetros:

exponente de hidrógeno	pH 7 – 9
dureza del agua	1.0 mval.l ⁻¹
contenido de cloro	máx. 30 mg.l ⁻¹
contenido de fosfatos convertidos a P ₂ O ₅	mín. 15 mg.l ⁻¹

- Los salientes de los intercambiadores se limpiarán en dirección contraria a la dirección del flujo de aire mediante inyección de aire comprimido o utilizando una solución adecuada, por ejemplo, Hydroclean.

Advertencia:

Hay que tener siempre en mente el riesgo de que el intercambiador se congele durante el invierno cuando la unidad no esté en funcionamiento, por ejemplo en caso de fallo de la alimentación eléctrica.

7.5 Módulos ZZT con intercambiador de placas

- Estos módulos no requieren ninguna atención especial en cuanto a funcionamiento y mantenimiento aparte del soplado esporádico de las aletas de las placas del intercambiador con aire comprimido. También deberá comprobarse el estado de la compuerta (véase el apartado "Módulos de las compuertas"). Las cámaras se entregan sobre bastidores inferiores fabricados en chapa metálica recubierta de cinc con una altura de 120 mm.

7.6 Cámaras ZZT con intercambiador rotativo

- Se suministran ya montadas en una sola pieza de hasta 3000 mm de diámetro de rodete; en tamaños superiores se suministran separadas. Las cámaras se entregan sobre bastidores inferiores fabricados en chapa metálica recubierta de cinc con una altura de 120 mm.
- Para los sets de unidades colocados uno encima del otro, las cámaras se suministran parcialmente cubiertas con chapa metálica en la parte frontal y equipadas con tuercas de remachar M8 para su conexión a las cámaras de las otras unidades de aire acondicionado.
- La alimentación del accionamiento del rodete del intercambiador rotativo a velocidad constante es de 3 x 400 V. Si el intercambiador está equipado con control de velocidad del rodete mediante un convertidor de frecuencia, la alimentación de este convertidor de frecuencia será de 1 x 230 V. El control de velocidad se activa a través de la señal analógica de 0-10 V.
- En el caso de sets de unidades colocados uno junto al otro, las cámaras del intercambiador rotativo se conectan a las unidades conectando cámaras libres, cuya altura es igual a la altura de la cámara del intercambiador rotativo.
- Si se requiere un control constante de la velocidad del rotor del intercambiador, deberá suministrarse un convertidor de frecuencia.
- La superficie laminada del intercambiador se limpiará mediante soplado con aire comprimido o vapor.

7.7 Módulos de las resistencias eléctricas

- La información acerca de las resistencias eléctricas se incluye en las instrucciones de montaje y funcionamiento de los calentadores eléctricos de aire, incluida la información sobre las conexiones eléctricas. Estas instrucciones se entregan con cada calentador.
- Sólo personal debidamente cualificado podrá trabajar sobre las resistencias eléctricas.
- La resistencia eléctrica no deberá conectarse antes de poner en funcionamiento el ventilador de la unidad.** Por tanto, deberá asegurarse de conectar la resistencia eléctrica sólo después de haber arrancado el ventilador durante el diseño de la regulación y la instalación eléctrica. Una vez apagada la resistencia eléctrica, el ventilador deberá dejarse funcionando durante, al menos, 3 minutos para permitir que se enfríen los cuerpos de caldeo.
- La resistencia eléctrica no deberá colocarse en lugares que presenten riesgo de explosión; no deben almacenarse sustancias explosivas o fácilmente combustibles cerca de la resistencia eléctrica.
- En caso de que la cámara con filtros de bolsillo se sitúe frente a la resistencia eléctrica en la dirección de la corriente de aire, será necesario comprobar cuidadosamente si los filtros están dañados o si tocan las barras calefactoras del calentador antes de poner en funcionamiento el ventilador por primera vez.**

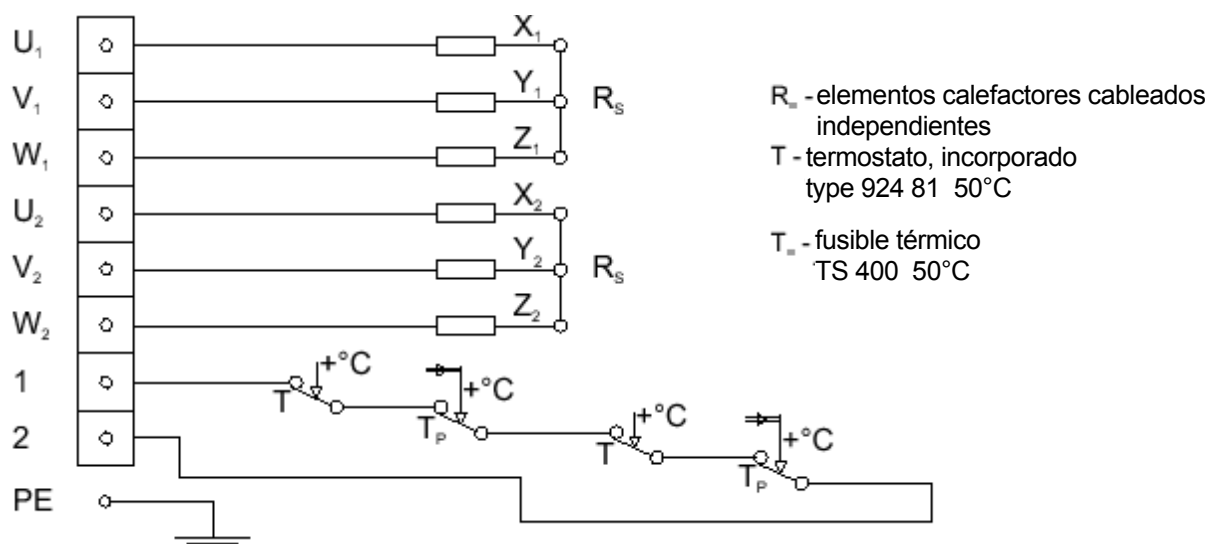


Fig. 7 – Ejemplo de esquema de conexiones de la resistencia eléctrica (las especificaciones de la resistencia se incluyen en las instrucciones para el montaje y mantenimiento del calentador de aire, incluido el cableado eléctrico).

7.8 Módulos de los calentadores de gas

- La información acerca de los quemadores de gas utilizados en las cámaras de los calentadores de gas se incluye en la "Información Técnica – Instrucciones de Montaje", que se entrega junto con cada calentador de gas.
- Sólo una persona física o entidad legal con la debida autorización podrá realizar la conexión a la distribución de gas.
- El calentador de gas no deberá conectarse sin que esté en funcionamiento el ventilador de la unidad.** Por tanto, deberá asegurarse de conectar el quemador del calentador de gas sólo después de haber arrancado el ventilador de la unidad durante el diseño de la regulación y la instalación eléctrica. Una vez apagado el quemador del

calentador de gas, el ventilador deberá dejarse funcionando durante, al menos, 10 minutos para permitir que se enfríe el intercambiador. El fabricante no se hará responsable de los daños ocasionados por el calor acumulado en el cuerpo del calentador de gas si no se cumple este requisito.

7.9 Módulos de las compuertas

- Antes de montar las cámaras en la unidad y poner ésta en funcionamiento, se realizará el montaje de los amortiguadores situados en las cámaras. Durante el transporte, estos amortiguadores se colocan dentro de la cámara para protegerlos de posibles daños.
- Las compuertas controladas por la unidad de fuerza se entregan junto con el extremo libre del eje de control (sección de 12 x 12 mm) para ser colocadas en la unidad de fuerza.
- Antes de poner la compuerta en funcionamiento, se recomienda comprobar la unidad de fuerza en vacío y el ajuste de las posiciones extremas de la compuerta para evitar así posibles daños en la unidad de fuerza.
- Se recomienda realizar una inspección visual periódica de las compuertas durante las paradas de la unidad, comprobar su funcionamiento en vacío y la protección de la unidad de fuerza, y realizar una limpieza de las cámaras al menos una vez cada trimestre.

7.10 Módulos mixtos

- Antes de montar las cámaras en la unidad y poner ésta en funcionamiento, se realizará el montaje de los amortiguadores situados en la parte inferior de las cámaras. Estos amortiguadores se colocan dentro de la unidad para protegerlos de posibles daños durante el transporte.

7.11 Módulos de los silenciadores

- Estas cámaras no requieren ninguna atención especial en cuanto a funcionamiento y mantenimiento aparte de la limpieza esporádica de las paredes de la cámara y cortinas aislantes con una aspiradora. Antes de retirar las cortinas habrá que desmontar la línea media del bastidor de la cámara en el lado operativo.

7.12 Cámaras vacías

- No requieren ninguna atención especial en cuanto a funcionamiento y mantenimiento aparte de su limpieza esporádica, que se realiza una vez retirado el panel de la cámara.
- Antes de montar las cámaras en la unidad y poner ésta en funcionamiento, se instalarán los amortiguadores en la parte inferior de las cámaras. Durante el transporte, estos amortiguadores se fijan dentro de las cámaras para evitar posibles daños.

7.13 Módulos para la humectación de vapor

- Durante el montaje y el manejo del humidificador de vapor deberán seguirse las instrucciones del fabricante. Los tubos del humidificador de vapor se introducen a través de la abertura correspondiente del panel del lateral de la unidad durante el montaje. El tamaño de la abertura que se requiera se cortará en la cubierta de chapa metálica durante el montaje.

7.14 Cámaras para la humectación de agua

- La información acerca de la cámara para la humectación de agua se incluye en las instrucciones de montaje y funcionamiento que se entregan con cada unidad de aire

acondicionado. El esquema de conexiones del sensor de marcha lenta de la bomba se muestra en la Fig. 8. Las dimensiones de la conexión del suministro de agua a la llenadora de acción rápida y el alimentador son G3/4"; para el desagüe a través del sifón y la válvula de drenaje, DN 50 mm.

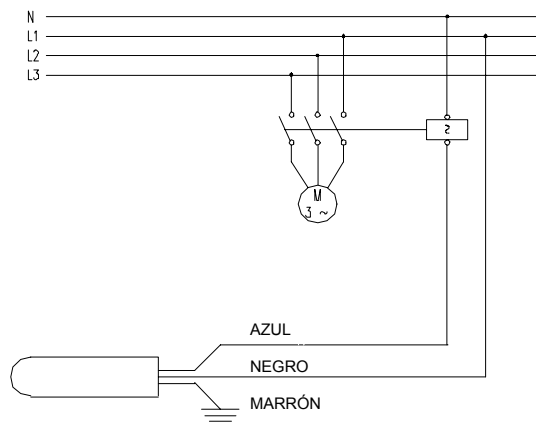


Fig. 8 – Esquema de conexiones del sensor de marcha lenta de la bomba

7.15 Inspección durante el funcionamiento

- Durante el funcionamiento debe supervisarse el comportamiento de todas las cámaras de la unidad. También deberá asegurarse de que todas las uniones estén apretadas y todos los paneles bien sujetos. Compruebe también la temperatura de los líquidos activos y el aire transportado y la pérdida de carga de los filtros de aire.

7.16 Inspección en condiciones de reposo

- compruebe el estado y la tensión de las correas trapezoidales
- asegúrese de que estén limpias las superficies internas del ventilador, y en especial, la superficie del rodete
- cerciórese de que los filtros no estén obstruidos
- verifique el funcionamiento en vacío de las compuertas
- compruebe que las unidades de fuerza estén bien sujetas

8 MANTENIMIENTO

- Sólo una persona física o entidad legal con la debida autorización podrá realizar el mantenimiento y la puesta en funcionamiento de los equipos eléctricos.
- El mantenimiento de los motores eléctricos, las bombas y las unidades de fuerza se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Es fundamental asegurarse de que todas las placas informativas permanecen intactas y limpias durante toda la vida útil de la unidad.

8.1 Desmontaje

8.1.1 Desmontaje del ventilador

- Para desmontar el rodete del ventilador únicamente será necesario un desmontador (no se suministra con la unidad). No se requiere ninguna otra herramienta especial.

Procedimiento de apriete de los cojinetes

Una vez colocado el cojinete en el eje, atornille manualmente la tuerca de sujeción hasta llegar al tope. Después apriétela otros 90° con ayuda de una llave.

8.1.2 Desmontaje del motor eléctrico

- Las correas del engranaje se liberan soltando los tornillos de sujeción del basculante y los tornillos que fijan el motor eléctrico al basculante. Una vez hecho esto, podrá extraerse el motor a través del lado de mantenimiento de la cámara.

8.1.3 Desmontaje del intercambiador de agua

- Para extraer el intercambiador deberá desconectarse la canalización y retirar el panel lateral.

8.1.4 Desmontaje de la polea

Desmontaje de la polea (sistema Taper-Lock®):

- Desatornille los pernos del cubo y retírelos de los orificios; atornille por completo uno o dos de ellos en el orificio de desmontaje con paso de rosca interno. Golpee suavemente la polea. Apriete el/los perno(s) de desmontaje; el cubo y la polea se separarán. Retire la polea con la mano y extraiga el cubo del eje.

Montaje de la polea (sistema Taper-Lock®):

- Limpie y desengrase el cubo y la superficie de la polea cónica. Lubrique los pernos e instale el cubo y la polea de manera que los orificios roscados coincidan con el perno sin rosca. Coloque los pernos en los orificios y atorníllelos uniformemente con la mano. Coloque la polea sobre el eje limpio y desplácela hasta la posición adecuada; apriete los pernos con el par de apriete que se indica en la tabla 1. Coja la polea con las dos manos y estire fuertemente de ella para asegurarse de que todo esté firmemente conectado. N.B.: la llave no debe salirse del tornillo cuando lo apriete. Compruebe el apriete del tornillo de sujeción una vez transcurridas las primeras 50 horas de funcionamiento. Se recomienda comprobar periódicamente el apriete del tornillo de sujeción.

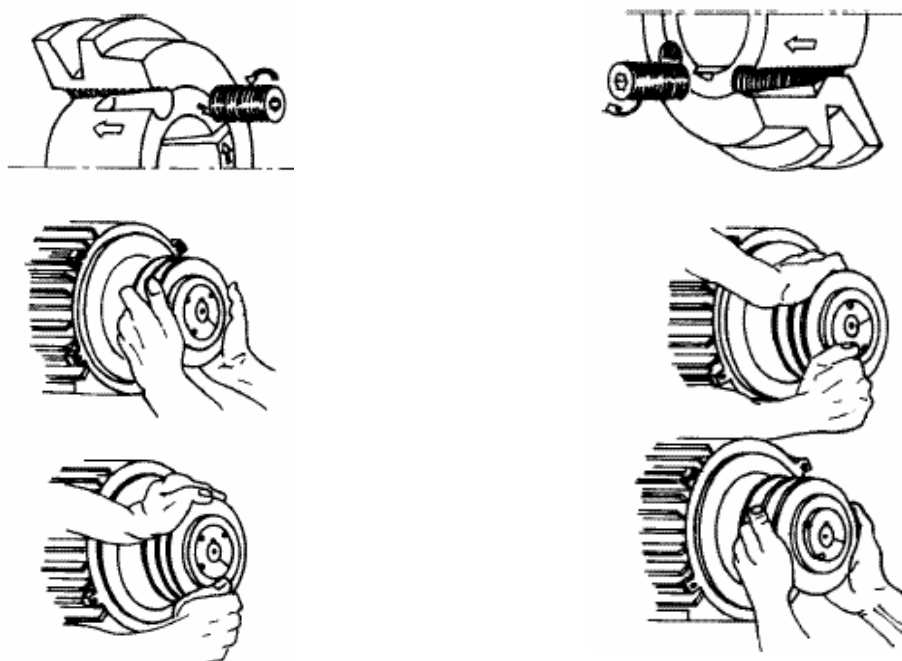


Fig. 8 – Montaje y desmontaje de la polea

Tabla. 1 - Casquillo Taper-Lock® utilizado en las unidades de aire acondicionado SENATOR

Casquillo Taper-Lock®	Par de apriete de los pernos (Nm)	Número de tornillos de sujeción (uds.)	Tornillos con hexágono interior (")	Llave (mm)
1108	5,6	2	1/4"	3
1210	20	2	3/8"	5
1610	20	2	3/8"	5
1615	20	2	3/8"	5
2012	30	2	7/16"	6
2517	50	2	1/2"	6
3020	90	2	5/8"	8
3535	115	3	1/2"	10
4030	170	3	5/8"	12

8.2 Montaje inverso

- Para el montaje inverso deberá seguirse el procedimiento inverso al que se ha utilizado para el montaje.

9 REVISIONES Y REPARACIONES

El usuario de la unidad de aire acondicionado podrá firmar un contrato de mantenimiento con el departamento de mantenimiento del fabricante por el que se garantizará la revisión periódica de la unidad.

La unidad se revisará cada trimestre comprobando lo siguiente:

- limpieza de las superficies interiores, principalmente el rotor
- estado de los cojinetes
- funcionamiento en vacío del motor eléctrico y los cojinetes
- estado del revestimiento
- funcionalidad de las piezas principales
- estado de las juntas
- Los defectos detectados y eliminados quedarán registrados en el "Libro de Reparaciones y Revisiones", que deberá conservar el usuario de la unidad.
- A fin de eliminar los defectos rápidamente, la Tabla 2 presenta las posibles causas de fallo y sus soluciones.

9.1 Piezas de repuesto

- Las piezas de repuesto para posibles reparaciones podrán pedirse al departamento de mantenimiento del fabricante.
- Los usuarios podrán solicitar al fabricante un motor eléctrico de repuesto, muelles helicoidales o combinados, correas trapezoidales y cojinetes.

9.2 Módulos de los ventiladores

- Para una unidad de aire acondicionado se considera un juego de cojinetes, un juego de correas trapezoidales y si es posible un juego de juntas. El tipo de motor eléctrico, tipo

de correas trapezoidales y tipo de polea para las correas viene especificado en la ficha técnica del engranaje de las correas, que se entrega con cada cámara de ventiladores. En la Tabla 4 del Apéndice se muestra un resumen de los cojinetes utilizados.

- La vida útil estimada de los cojinetes de los ventiladores y de las correas trapezoidales es de aproximadamente 2 años considerando tiempos de funcionamiento máximos de 16 horas.
- Para el cambio de las correas trapezoidales recomendamos comprobar el desgaste del perfil del trapezoidal de la polea con una galga. La diferencia entre la galga y el perfil de la polea deberá tener un máximo de 0.4 mm.

Tabla 2 – Causas de fallo y sus soluciones

Fallo	Posibles causas	Solución
La unidad no alcanza la potencia prevista	válvula de corredera o compuerta cerrada en los conductos de aire o en la unidad	abra los dispositivos de cierre
	conductos de aire, rotor, etc. obstruidos o atascados	limpie los conductos de aire, el rotor, etc.
	conductos de aire comprimidos y obstruidos	repare y enderece los conductos de aire
	filtro obstruido	cambie el filtro
	sentido de giro del rotor equivocado, motores eléctricos mal conectados	cambie los polos en el motor eléctrico
	los valores de aire acondicionado no se corresponden con los valores previstos	consulte la información del diseñador del dispositivo de aire acondicionado o del fabricante de la unidad
	poleas montadas al revés	conecte las poleas según la hoja técnica del engranaje
El ventilador vibra demasiado	rotor desequilibrado, rodete atascado, sedimentos en el rodete	equilibre el rodete o cámbielo por uno equilibrado, limpie el rodete
El cojinete del motor eléctrico se calienta demasiado	cojinete defectuoso	cambie el cojinete
	cojinete dañado durante el montaje	cambie el cojinete
	alta temperatura circundante de los cojinetes	disminuya la temperatura circundante
El cojinete hace ruido	cojinete defectuoso	cambie el cojinete
No se drena el agua de la cámara de refrigeración	el sifón no está conectado	conecte el sifón
	tubería de descarga obstruida	limpie la tubería de descarga
	la salida del sifón está conectada a una tubería demasiado larga o existen elementos de cierre	reduzca la longitud de la tubería o retire todos los elementos de cierre
Compuertas no funcionales	unidad de fuerza demasiado pequeña	cambie la unidad de fuerza
	unidad de fuerza defectuosa	cambie la unidad de fuerza

9.3 Módulos de filtración

- Las dimensiones de las piezas filtrantes cumplen la normativa europea. En el Apéndice se presenta la composición de estas piezas filtrantes para los diferentes tamaños de cámaras. La periodicidad con la que habrá que sustituir las piezas filtrantes dependerá de las condiciones de funcionamiento. Se puede hacer un pedido de piezas filtrantes de repuesto al fabricante.

9.4 Módulos de los intercambiadores

- No se requieren piezas de repuesto. En caso de dañarse el intercambiador, se puede realizar un pedido al fabricante. **N.B.: los intercambiadores que resulten dañados por congelación no estarán sujetos a la garantía.**
- En los pedidos deberán constar lo siguientes datos:
 - tamaño de la unidad
 - tipo de intercambiador – de agua o de refrigeración directa
 - número de filas
 - para los intercambiadores de agua – número de recorridos del agua, paso del segmento
 - para los intercambiadores de freón – número de círculos de refrigeración, tipo de refrigerante, temperatura de evaporación
 - marcaje original del intercambiador (el número de serie se muestra en la placa del intercambiador)

El resto de módulos no requieren piezas de repuesto.

9.5 Vida útil estimada de las piezas de la unidad de aire acondicionado

Tabla 3 - Vida útil estimada de las piezas de la unidad de aire acondicionado

Pieza de la unidad de aire acondicionado		Vida útil	
		Horas	Años
Cámaras de la unidad, piezas de chapa metálica	delante del enfriador o purificador de aire		30
	detrás del enfriador o purificador de aire		10
junta de caucho de las puertas y piezas móviles			máx. 10
Cojinetes de los ventiladores y motores eléctricos		máx. 40.000	
Correas trapezoidales		12 000	
Motores eléctricos			10
Ventiladores	delante del enfriador o purificador de aire		30
	detrás del enfriador o purificador de aire		10
Baterías	calentadores de agua		15
	enfriadores de agua y de refrigeración directa		máx. 10
Filtros		según la carga y la caída de presión	
Compuertas	en zonas con poco polvo		10
	en zonas con mucho polvo		5
Recuperación de calor	intercambiadores de placas		15
	intercambiadores rotativos - correa		10

Silenciadores	delante del enfriador o purificador de aire		30
	detrás del enfriador o purificador de aire		10

10 GESTIÓN DE RESIDUOS

- La Tabla 3 muestra la vida útil estimada de una unidad de aire acondicionado siempre que se cumplan las condiciones de funcionamiento y mantenimiento.
- Una vez finalizada la vida útil del producto, deberá seguirse la normativa aplicable para la gestión de los residuos.
- Los metales de hierro u otro material deberán desecharse.
- Es posible deshacerse de los filtros de tejido por combustión a altas temperaturas en plantas de combustión o pirólisis.
- El fabricante reactivará los filtros de carbón activado.
- La lana mineral está fabricada con materiales naturales y es ecológica. Se puede reciclar o tirar en vertederos gestionados.
- Los motores eléctricos y unidades de fuerza se gestionarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

11 GARANTÍAS

- Existe una garantía de conformidad con el Contrato de Compra (consulte los Términos y Condiciones Generales de Compra y Entrega), que únicamente será válida si se respetan las condiciones descritas en estas instrucciones.
- Los intercambiadores que resulten dañados por congelación no estarán sujetos a la garantía.
- En caso de reclamación aceptada para la que no se asegure una ruta de transporte para las piezas de repuesto de mayor tamaño (por ejemplo, si no se ha respetado la distancia de separación recomendada con respecto a la unidad de aire acondicionado), sólo se mantendrá una garantía material, sin derecho a la sustitución de las piezas de repuesto.

12 PROTECCIÓN ANTIHIELO DE LOS CALENTADORES

12.1 Principios de diseño

- Los calentadores deberán diseñarse sin reservas de potencia innecesarias. El sobredimensionamiento aumenta el riesgo de congelación.
- Asegure la conexión de todos los dispositivos a una fuente de alimentación eléctrica de seguridad, incluidos los circuitos de medición y regulación de la protección antihielo.
- Deberá suministrarse aire frío en la parte superior cuando se mezcle aire exterior y aire de circulación frente al calentador, siempre lo más alejado posible del calentador.
- El primer calentador de agua que entra en contacto con el aire exterior deberá disponer de una bomba de circulación exclusiva, es decir, regulación por cambio de temperatura con caudal de agua constante a través del calentador. El caudal nominal constante del agua de caldeo evita la congelación durante una bajada de temperatura de corta duración del agua de caldeo en comparación con los valores de proyecto o durante diferentes caídas de presión de los canales de agua independientes del calentador. La

distribución de la temperatura en la superficie del calentador así también es más uniforme.

- Deberá detectarse la temperatura del agua de salida del calentador así como la temperatura de exterior.
- Deberá ajustarse correctamente los dispositivos de regulación y la bomba de circulación del agua de caldeo.

N.B.: los intercambiadores que resulten dañados por congelación no estarán sujetos a la garantía.

12.2 Funcionamiento de la protección antihielo

12.2.1 Calentadores de agua

a) Sensor de temperatura exterior:

Si la temperatura exterior desciende hasta llegar a $+1^{\circ}\text{C}$, la bomba de circulación del primer calentador deberá activarse sin importar si el dispositivo de aire acondicionado está en funcionamiento o en reposo. Se supone que la bomba principal esté operativa al mismo tiempo.

b) Sensor de temperatura del agua:

Si se produce un descenso en la temperatura del agua de caldeo de la parte posterior del calentador hasta $+15^{\circ}\text{C}$ o $+12^{\circ}\text{C}$, la válvula de regulación de la entrada del agua de caldeo al calentador se abre al máximo. En cuanto el agua de caldeo de la parte posterior del calentador alcance una temperatura de aproximadamente $+40^{\circ}\text{C}$, la válvula de regulación vuelve a su posición inicial.

c) Sensor de la temperatura del aire de la parte posterior del calentador:

Si se utiliza un sensor de temperatura de capilares, el capilar deberá colocarse en toda la sección transversal de la superficie activa del intercambiador. La posición del cuerpo del termostato debe estudiarse de modo que no resulte afectado por las temperaturas exteriores, por ejemplo, colocándolo en la parte libre de la cámara en la parte posterior del calentador.

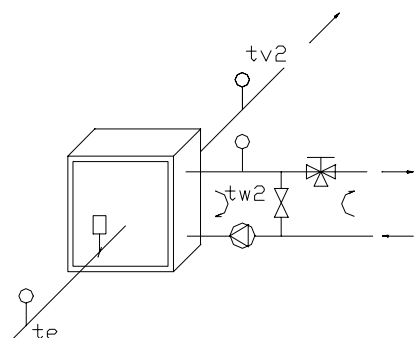
El sensor de temperatura del vástago se coloca en la parte inferior de la unidad o la tubería. Si la temperatura del aire en la parte posterior del calentador desciende hasta llegar a los $+5^{\circ}\text{C}$, la compuerta de la toma de aire al calentador se cerrará automáticamente y deberá eliminarse la causa del descenso de temperatura.

Si la temperatura del aire vuelve a caer en la parte posterior del calentador hasta los $+2^{\circ}\text{C}$, el dispositivo de aire acondicionado se pondrá fuera de servicio. La bomba principal del agua de caldeo permanecerá operativa.

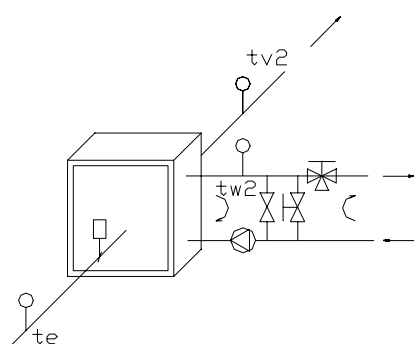
El dispositivo puede arrancarse manualmente repetidas veces una vez detectada y eliminada la causa del descenso de temperatura.

d) Cuando el dispositivo no está operativo, sólo las funciones señaladas en los apartados a) y b) permanecen activas en su totalidad.

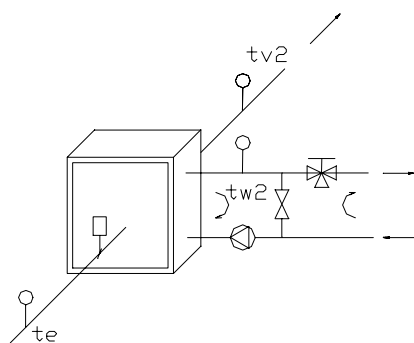
conexión 1



conexión 2



conexión 3



Notas explicativas:

 Compuerta de entrada de aire

 Bomba de circulación

 Válvula de mariposa

 Válvula de regulación de tres vías

 Válvula de regulación de mariposa

 Termómetro

Fig. 9 – Esquemas de conexiones con los métodos recomendados para conectar la protección antihielo

13 APÉNDICE

13.1 Cojinetes de los ventiladores

Tabla 4 – ventiladores Comefri (tamaño 1250 - Janka)

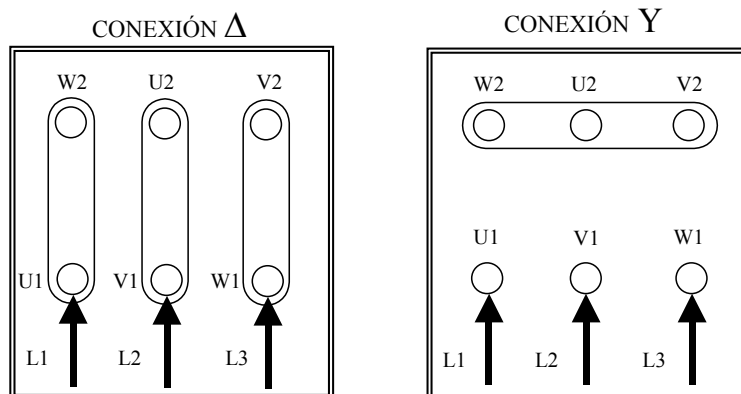
SENATOR	2	4	6	8	10	12	16	20	25	31	40	50	63	80	100
Ventilador	60	225	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1250 / 1120
juego de 2 cojinetes cámara V _N	SKF YET 204	SKF YET 204	SKF YET 205	SKF YET 205	SKF YET 206	SKF YET 206	SKF YET 207	SKF YET 207	SKF YET 208	SKF YET 208	SKF YET 210	SKF YET 210	INA GRAE 60 NPPB	INA GRAE 60 NPPB	22222 KW33
juego de 2 cojinetes cámara V _V	SKF YET 204	SKF YET 204	SKF YET 205	SKF YET 205	SKF YET 206	SKF YET 206	SKF YET 207	SKF YET 208	SKF 1311 EK	SKF 1311 EK	SKF YET 210	SKF 1313 EK	INA GRAE 60 NPPB	INA GRAE 60 NPPB	SKF 22218 EK

13.2 Conexión de los motores eléctricos a la red

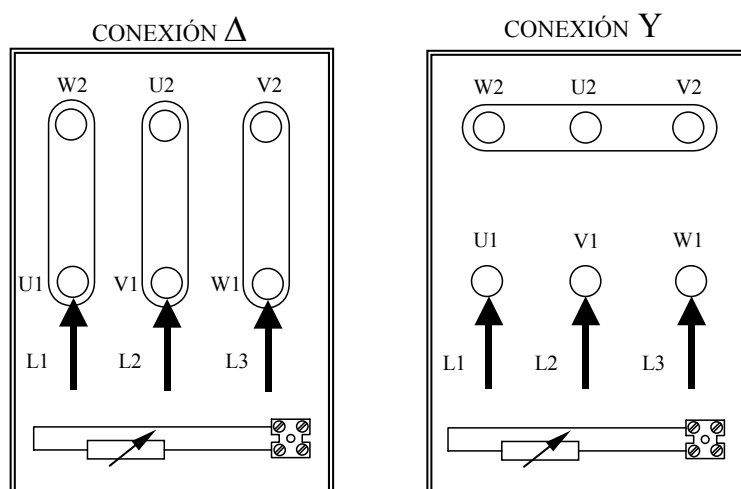
- La caja de bornas para dos velocidades tiene seis terminales. Dependiendo del número dado de pernos de conexión, se pueden arrancar los motores eléctricos únicamente conectándolos directamente a la red.
- Si se utilizan motores eléctricos con polos de conmutación en un ambiente con una temperatura por encima de +40°C o a una altitud de más de 1000 m, deberá ajustarse la potencia del motor.
- Para el control de la velocidad del motor eléctrico mediante un convertidor de frecuencia de **menos de un 80 % de revoluciones nominales**, el fabricante recomienda utilizar motores con refrigeración externa y protección térmica mediante resistores térmicos o termocontactos (dependiendo del tipo de convertidor de frecuencia que se utilice).
- En todas las aplicaciones se requiere el uso de protección contra sobrecargas frente al motor eléctrico, incluso cuando se utilice protección térmica interna.
- Los motores eléctricos con polos de conmutación 4/2 y 8/4 están diseñados con un devanado en conexión Dahlander D/YY.
- Los motores eléctricos con polos de conmutación 6/4 disponen de dos devanados independientes en conexión Y/Y.
- En los motores eléctricos con protección térmica, será necesario conectar el contacto de la protección térmica situado en la caja de bornas del motor.

13.2.1 Motores trifásicos de una velocidad

- Conexión básica



- Conexión con termistores



- Conexión con termocontactos

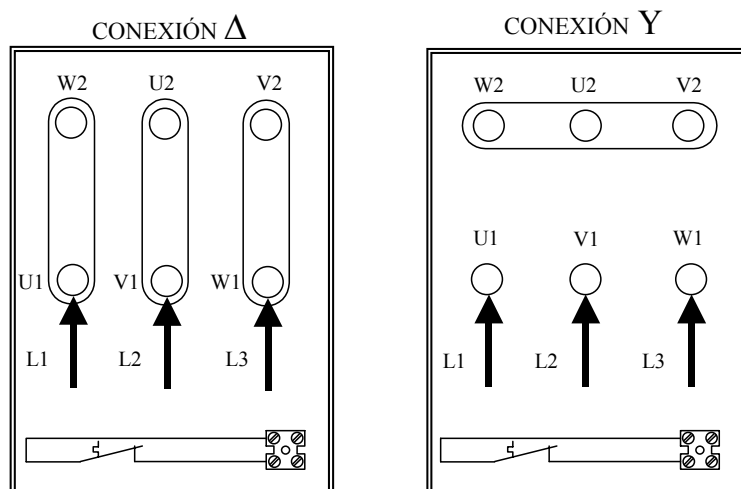
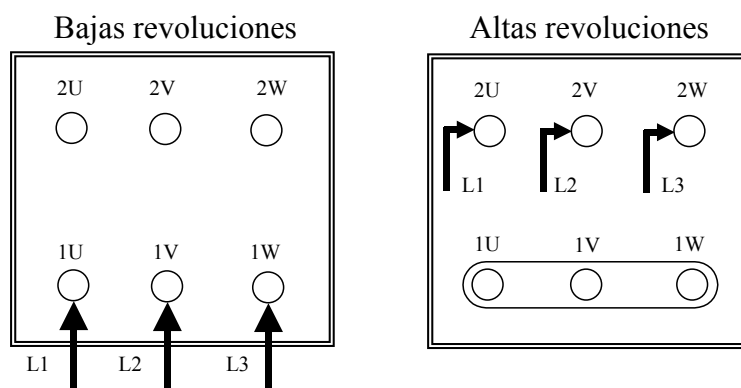


Fig. 10 – Conexión de motores de una velocidad

13.2.2 Motores trifásicos de dos velocidades

- Conexión, Dahlander 4/2 (21); 8/4 (23)



- Conexión para dos devanados independientes 4/6 (25)

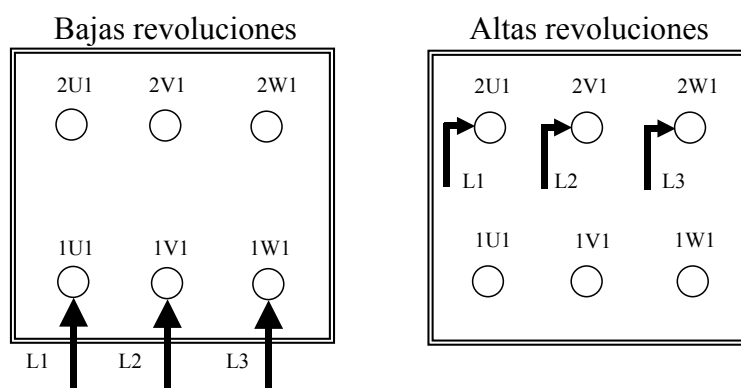


Fig. 10– Conexión de motores de dos velocidades

13.3 Composición de las piezas filtrantes para diferentes tamaños de cámaras

13.3.1 Filtros de carbón

SENATOR	2	4	6	8	10	12	16	20	25	31	40
Número de cartuchos	8	16	24	32	36	48	60	80	96	120	140

13.3.2 Filtros de bolsillo, cassette y metálicos

Composición de los filtros de bolsillo (número de unidades del tamaño dado)

SENATOR	2	4	6	8	10	12	16	20	25	31	40	50	63	80	100
D 592x592	-	1	1	2	1	2	2	4	6	6	6	12	12	20	25
B 287x592	1	-	1	-	2	2	3	2	-	3	5	-	7	-	-

Composición de los filtros de cassette y metálicos (número de unidades del tamaño dado)

SENATOR	2	4	6	8	10	12	16	20	25	31	40	50	63	80	100
D 592x592	-	1	1	2	1	2	2	4	6	6	6	8	12	15	20
G 592x287	1	-	1	-	2	2	3	2	-	3	5	4	3	5	5

Composición de los filtros compactos y HEPA (número de unidades del tamaño dado)

SENATOR	2	4	6	8	10	12	16	20	25	31	40	50	63	80	100
D 592x592	-	1	1	2	-	2	2	4	6	6	6	12	12	20	25
B 287x592	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-		-	-
G 592x287	1	-	1	-	-	2	-	2	-	3	5	-	7	-	-

14 Certificados



CERTIFICATE

The TÜV CERT Certification Body
of RWTÜV Anlagentechnik GmbH

hereby certifies in accordance with TÜV CERT
procedure that

JANKA Radotín a.s.
Vrážská 143
153 00 Praha 5
Česká republika

has established and applies a quality system for

Development and manufacturing of ventilation
and air-conditioning equipment and industrial cooling

An audit was performed, Report No. 623325

Proof has been furnished that the requirements according to

ISO 9001 : 1994 / EN ISO 9001 : 1994

are fulfilled. The certificate is valid until 14.12.2003

Certificate Registration No. 041008170

The company has been certified since 1998



Essen, 25.10.2001

RWTÜV



TÜV CERT Certification Body
of RWTÜV Anlagentechnik GmbH

Recopilado por: JANKA Radotín, a.s.



JANKA Radotín, a.s.

Vrážská 143

153 01 Praha 5 - Radotín

República Checa

www.janka.cz

janka@janka.cz

Departamento comercial tel.: +420 2 579 11 594

fax: +420 2 579 10 394

fax: +420 2 579 10 785

Mantenimiento tel.: +420 2 510 88 784

(piezas de repuesto, reparaciones, reclamaciones)

fax: +420 2 510 88 774



www.lennox europe.com

**BÉLGICA,
LUXEMBURGO:**

LENNOX BENELUX N.V./S.A.
www.lennoxbelgium.com

REPÚBLICA CHECA:

LENNOX JANKA a.s.
www.janka.cz

FRANCIA:

LENNOX FRANCE
www.lennoxfrance.com

ALEMANIA:

LENNOX DEUTSCHLAND GmbH
www.lennoxdeutschland.com

HOLANDA:

LENNOX BENELUX B.V.
www.lennoxnederland.com

POLONIA:

LENNOX POLSKA Sp. z o. o.
www.lennoxpolska.com

PORTUGAL:

LENNOX PORTUGAL Lda.
www.lennoxportugal.com

RUSIA:

LENNOX DISTRIBUTION MOSCOW
www.lennoxrussia.com

ESLOVAQUIA:

LENNOX SLOVENSKO s.r.o.
www.lennoxdistribution.com

ESPAÑA:

LENNOX REFAC S.A.
www.lennoxspain.com

UCRANIA:

LENNOX DISTRIBUTION KIEV
www.lennoxrussia.com

REINO UNIDO :

LENNOX UK
www.lennoxuk.com

OTROS PAÍSES :

LENNOX DISTRIBUTION
www.lennoxdistribution.com



SENATOR50-IOM-0205-E

Debido al constante compromiso de LENNOX con la calidad, las especificaciones, valores y dimensiones están sujetos a cambios sin previo aviso y sin ningún tipo de responsabilidad.
La instalación, ajuste, modificación, reparación o mantenimiento inadecuados pueden dar lugar a daños personales o daños en la propiedad.
La instalación y reparaciones deben realizarse por un instalador o por un mantenedor cualificados.