REFERENCIAS AISI-316 / TITANIO		
ETNA-15	ETNA-15 EQ	ETNA-15 EQ+B
ETNA-35	ETNA-35 EQ	ETNA-35 EQ+B
ETNA-50	ETNA-50 EQ	ETNA-50 EQ+B
ETNA-60	ETNA-60 EQ	ETNA-60 EQ+B
ETNA-90	ETNA-90 EQ	ETNA-90 EQ+B
ETNA-120	ETNA-120 EQ	ETNA-120 EQ+B
ETNA-150	ETNA-150 EQ	ETNA-150 EQ+B
ETNA-180	ETNA-180 EQ	ETNA-180 EQ+B
ETNA-200	ETNA-200 EQ	ETNA-200 EQ+B
ETNA-250	ETNA-250 EQ	ETNA-250 EQ+B
ETNA-300	ETNA-300 EQ	ETNA-300 EQ+B
ETNA-350	ETNA-350 EQ	ETNA-350 EQ+B
ETNA-400	ETNA-400 EQ	ETNA-400 EQ+B
ETNA-460	ETNA-460 EQ	ETNA-460 EQ+B
ETNA-500	ETNA-500 EQ	ETNA-500 EQ+B
ETNA-580	ETNA-580 EQ	ETNA-580 EQ+B

ETNA INTERCAMBIADOR DE CALOR AGUA/AGUA

TECHNICAL MANUAL. START-UP AND OPERATION · MANUAL TÉCNICO. ARRANQUE Y FUNCIONAMENTO · **MANUEL TECHNIQUE. MISE EN ROUTE ET FONCTIONNEMENT** · TECHNISCHES HANDBUCH. INBETRIEBNAHME UND BETRIEBSWEISE · **MANUALE TECNICO. AVVIAMENTO E FUNZIONAMENTO** · MANUAL TÉCNICO. ARRANQUE E FUNCIONAMENTO



ASTRALPOOL

EDICIÓN: 3

ETNA SERIES · WATER/WATER SYSTEM

PLATE HEAT EXCHANGER - *ETNA SERIES · WATER/WATER SYSTEM*
INTERCAMBIADOR DE CALOR - *SERIES ETNA · SISTEMA AGUA/AGUA*

TECHNICAL MANUAL. START-UP AND OPERATION
MANUAL TÉCNICO. PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO
MANUEL TECHNIQUE. MISE EN ROUTE ET FONCTIONNEMENT
TECHNISCHES HANDBUCH. INBETRIEBNAHME UND BETRIEBSWEISE
MANUALE TECNICO. AVVIAMENTO E FUNZIONAMENTO
MANUAL TÉCNICO. ARRANQUE E FUNCIONAME

Contenido

1 INTRODUCCIÓN 7

2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO 7

2.1 PLACAS 7

2.2 JUNTAS 9

2.3 BATIDOR 13

2.4 CONEXIONES 13

3 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO 14

4 ALMACENAJE 15

5 PRECAUCIONES PARA LA ELEVACIÓN 15

6 INSTALACIÓN 16

6.1 CONTROLES INICIALES 16

6.1.1 CONTROL DEL PRODUCTO 16

6.1.2 COTA DE SUJECIÓN 16

6.1.3 REQUISITOS DEL LUGAR DE INSTALACIÓN 16

6.2 REQUISITOS DE LAS CONEXIONES Y DE LA RED 17

7 PUESTA EN MARCHA 18

8 UNIDAD EN MARCHA 19

9 PARADA 20

10 PUESTA FUERA DE SERVICIO 20

11 MANTENIMIENTO 20

11.1 APERTURA DEL INTERCAMBIADOR 20

11.2 DESMONTAJE DE LAS PLACAS 21

11.3 LIMPIEZA DE LAS PLACAS 22

11.4 CAMBIO DE LAS JUNTAS 23

11.5 CIERRE DEL INTERCAMBIADOR 24

12 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD 25

13 LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS 26

14 CONEXIONES HIDRÁULICAS 27

15 ESQUEMA ELÉCTRICO 28

16 REGULADOR 29

17 DESPIECE 37

17.1 MODELO ESTANDAR 37

17.2 MODELO EQUIPADO / EQUIPADO+BOMBA 38

1 INTRODUCCIÓN

Este manual de uso y mantenimiento representa una válida guía en la que el operador encuentra importantes informaciones técnicas relativas a una correcta instalación, puesta en marcha y mantenimiento del intercambiador de calor de placas.
Se declina toda responsabilidad jurídica en caso de daños derivados de una incorrecta instalación, o de condiciones de uso o mantenimiento no previstas en este manual.
Eventuales cambios que impliquen variaciones de las condiciones termodinámicas y fluido dinámicas deberán ser previamente concordados.
El usuario no deberá exceder la presión máxima de trabajo ni siquiera durante la ejecución de las pruebas internas.

2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El intercambiador de calor de placas es un equipo que permite recuperar el calor presente en un fluido transfiriéndolo a otro fluido.
Los dos fluidos no entran jamás en contacto entre sí porque están separados por láminas metálicas. Estas láminas, denominadas placas, son muy finas y arrugadas para hacer pasar la máxima cantidad de calor por cada unidad de superficie.
El intercambiador de calor de placas se ha realizado para garantizar este intercambio de calor en la máxima seguridad.

2.1 PLACAS

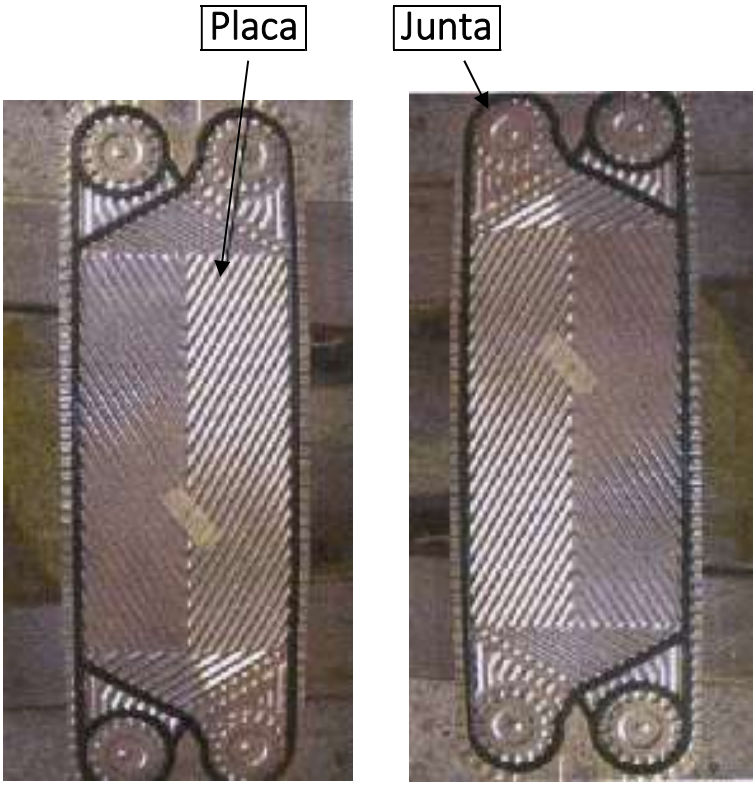
Las placas son los componentes principales de un intercambiador de calor. Estas placas representan la superficie de intercambio térmico entre los fluidos.
El número y la forma de las placas dependen de las características termodinámicas necesarias por el usuario; sobrepuestas entre sí forman el llamado "paquete de placas".
Cada placa de los intercambiadores de calor ha sido moldeada individualmente, sin piezas empalmadas o soldadas.

Las placas se pueden obtener de cualquier material prensable. Los materiales se eligen en base a las condiciones de uso.
Se suministra intercambiadores con placas de distintos materiales; los más utilizados son:
Acero Inoxidable (AISI 304,316)
Titanio
Titanio-Paladio
Níquel
Hastelloy

Cada placa presenta en la parte central un arrugamiento tipo espina de pescado; las placas se colocan en modo alternado con el arrugamiento en forma de espina de pescado orientado hacia arriba y hacia abajo (las placas con diseño del arrugamiento idéntico pero girados de 180º).

Estas arrugaciones forman el canal de deslizamiento de los fluidos introducidos que salen por los orificios efectuados en los extremos.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO



La geometría del canal formado impone un movimiento turbulento al fluido para eliminar áreas estancadas y por lo tanto la suciedad.

Se suministra a partir del modelo 3601 y para todos los modelos superiores placas con dos distintos tipos de ángulos de inclinación de la espina de pescado.

A
La configuración tipo A (alto rendimiento) presenta un elevado coeficiente de intercambio térmico. Este diseño del arrugamiento presenta un ángulo que aumenta lo más posible la turbulencia del fluido en el interior del canal, generando una elevada pérdida de carga (altas pérdidas de presión).

B
La configuración B (bajo rendimiento) presenta un diseño del arrugamiento más deslizable para disminuir la turbulencia y por lo tanto las pérdidas de carga (bajas pérdidas de presión); Frente a valores de turbulencia inferiores se produce una baja eficiencia térmica.

Es posible combinar placas de "alto rendimiento" (tipo A), con placas de "bajo rendimiento" (tipo B), lo que permite realizar arrugaciones mixtas tipo M. Esta elevada flexibilidad constructiva permite satisfacer exactamente las especificaciones requeridas por el cliente (intercambio térmico, pérdidas de carga).

Las placas están dotadas siempre de cuatro orificios en los extremos, a excepción de la placa final sin orificios.

Se han previsto placas especiales para circuitos Multipass.

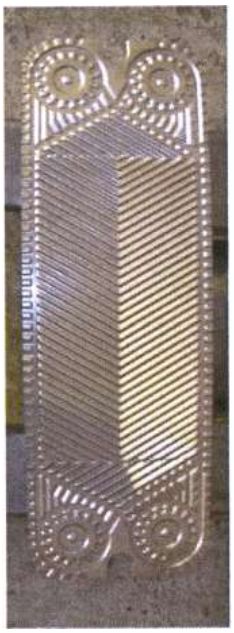
ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO



A – Alto rendimiento



B – Bajo rendimiento



Placa inicial con junta

2.2 JUNTAS

Las placas arrugadas presentan ranuras a lo largo del perímetro en que se colocan las juntas.
Desempeñan tres funciones principales:
- contienen los fluidos en el área perimetral de la placa;
- desvían los mismos fluidos alternativamente en el interior del intercambiador;
- distinguen entre flujo paralelo y cruzado.

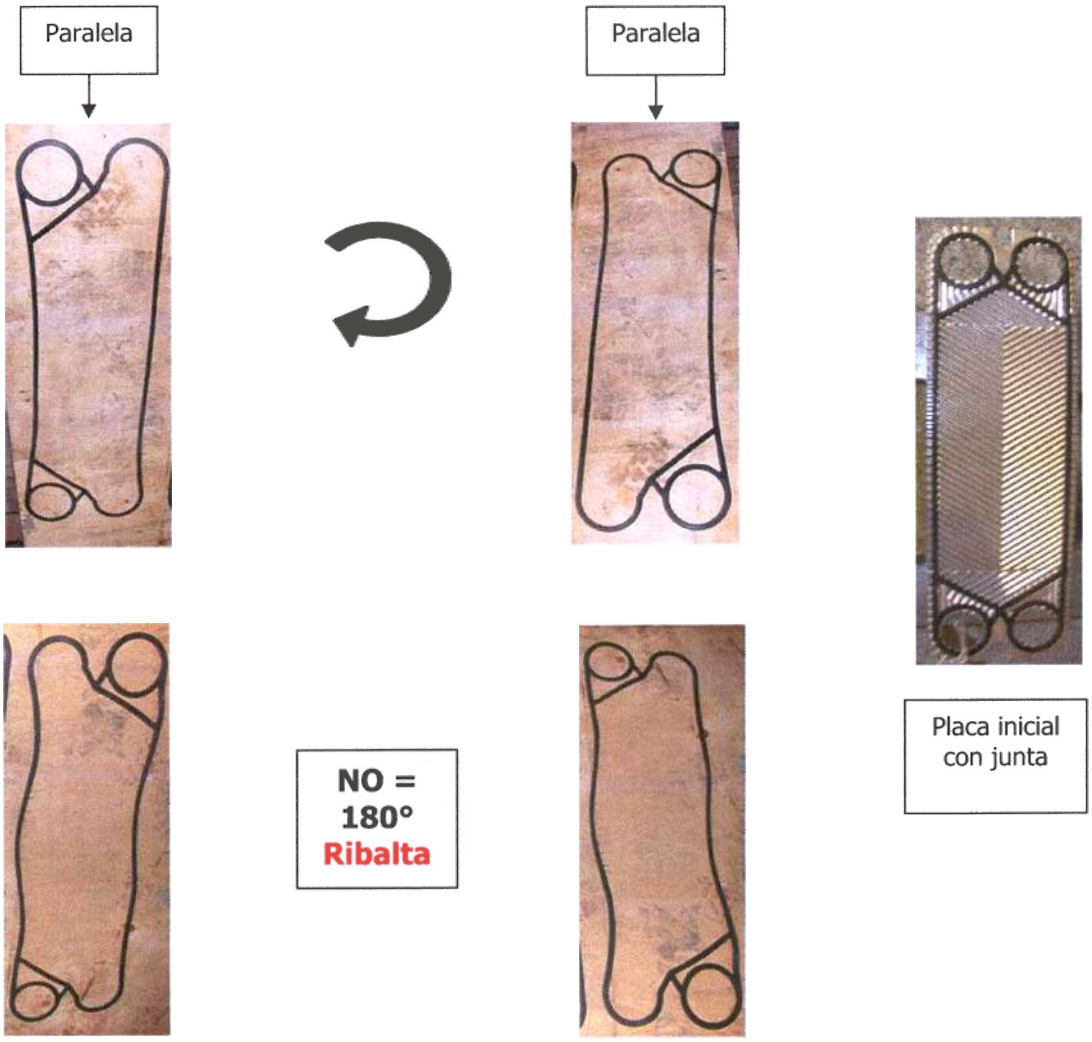
Un fluido que entra en el circuito primario encuentra abierto la entrada al canal presente entre dos placas, mientras encuentra cerrado el segundo. Al contrario, en el circuito secundario el fluido encuentra cerrado el primer paso mientras encuentra abierto el segundo.

Se suministra dos tipos de juntas hasta el modelo 3601: paralela y cruzada.

Las juntas iniciales están compuestas por cuatro orificios.
Las juntas se pueden colocar en las placas utilizando cola.
Los principales componentes de los intercambiadores de calor sometidos a desgaste son las juntas de goma.

Cada junta presenta una propia elasticidad interior. Esta elasticidad depende de la temperatura y presión de trabajo, además que de la fuerza con la cual se comprime durante la sujeción en el paquete de placas.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO



Temperaturas y presiones no adecuadas deterioran la elasticidad de las juntas, con el riesgo de posibles roturas.
Por esta razón las partes de goma precisan elevada atención.

El diseño de la junta se ha estudiado para reducir la posibilidad que ambos fluidos entren en contacto. En el único punto en que la junta separa los dos fluidos se ha incorporado una cámara de seguridad que comunica con el exterior, la cual, además de prevenir que se mezclen los fluidos, permite que la eventual pérdida se dirija al exterior con baja presión.

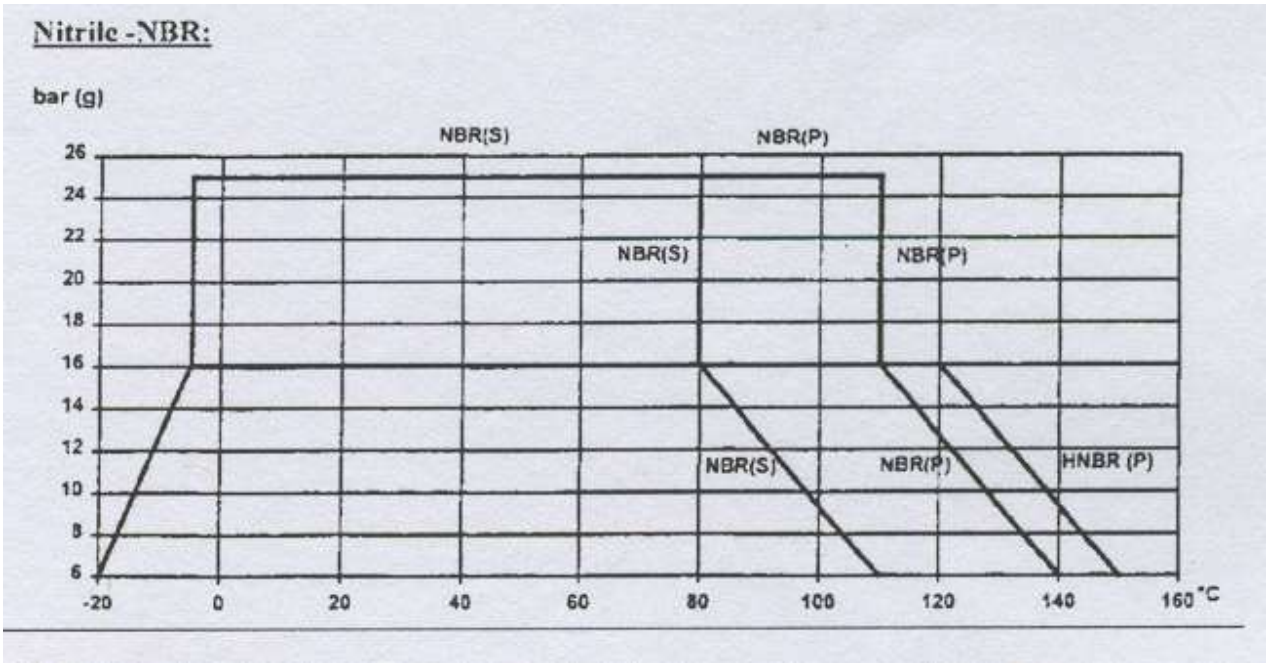
Todas las juntas y la cola son de material atóxico.

Se suministra juntas de NBR

En el gráfico adyacente se indica la resistencia máxima de la junta respecto a la temperatura.

Las temperaturas máximas indicadas en el gráfico son naturalmente valores que pueden ser disminuidos en función del intercambiador poseído; la máxima presión y las temperaturas de funcionamiento se presentan en la placa de características.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO



ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

La tabla siguiente muestra las distintas compatibilidades de las juntas con los distintos tipos de fluidos normalmente utilizados.

	Junta en Nitrilo
Acetato di etile	
Acidi grassi	
Acido acetico	
Acido cloridrico 2%	
Acido cloridrico 3%	
Acido cloridrico 8%	
Acido solforico 20%	
Acqua demineralizzata	■
Acqua di mare	■
Acqua glicolata	■
Acqua igienico sanitaria	■
Acqua minerale	
Acqua sporca	■
Acqua termale	(
Alcoli etilici	
Ammoniaca soluzione	
Benzine	(
Cloruro di sodio 6%	(
Colla	(
Etanolo 60%	
Flemme alcoliche	
Formaldeide 25% - 50%	
Formaldeide 7% fredda	
Gasolio	(
Glicole etilenico	(
Glucosio	(
Ipoclorito di sodio	
Kerosene	(
Latte	(
Miele	(
Miscela di gelato	(
Miscela lievito	(
Mosto vino	(
Olio di oliva	(
Olio di semi	(
Olio di tempra	(
Olio diatermico	
Olio idraulico	■
Olio minerale	■
Olio sintetico	■
Petrolio	■
Saccarosio	■
Salamoia	
Sciroppo neutro	■
Soda caustica 20%	
Solfito di ammonio	
Solvente	
Succo di frutta	■
Tricoroetilene	
Vapore 3 bar max	■
Vino	■

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

2.3 BATIDOR

Se suministra un bastidor compuesto por dos planchas de acero de distinto espesor (según el modelo) conectado a un número variable de tirantes de acero 8.8. Estos últimos, formados por barras roscadas, tuercas y arandelas, mantienen unido el paquete de placas. La plancha de presión y la fija se diferencian por los orificios de entrada y salida de los fluidos. Hay normalmente 4 orificios en la plancha fija; sin embargo, ciertos circuitos (véase el Cap. 5) pueden requerir otros también en la plancha de presión (funcionamiento multipass).

El bastidor puede ser suministrado en dos materiales diferentes:
- AISI-316
- Titanio

Se puede utilizar para los propios bastidores dos distintos tipos de barras de soporte con diseño:
- de forma redonda;
- de forma IPE.

La elección del tipo de barra de soporte se establece en base al modelo de intercambiador utilizado.

2.4 CONEXIONES

Las conexiones son los dispositivos necesarios para acoplar el intercambiador a la instalación.
Las conexiones se pueden fijar a la **plancha fija** o a la **plancha de presión**. La posición de las conexiones utilizadas o el tipo de circuito seleccionado se indican especialmente en el Anexo A del manual de uso y mantenimiento.

Convencionalmente se ha establecido que en la **plancha fija** las conexiones lF-4F estén enumeradas consecutivamente en sentido anti horario; **En la plancha de presión (caso multi-pass véase Cap. 5)** las conexiones lL-4L se han enumerado consecutivamente en sentido horario.

La elección del tipo de conexión se establece en base a las condiciones de diseño y al modelo de intercambiador utilizado.

Se pone a disposición dos distintos tipos de conexiones:
1. conexiones formadas por manguitos tipo GAS macho, de acero al carbono (AISI 316 L);
2. conexiones con bridas, con orificios roscados para la fijación de la brida directamente en la plancha. El interior del orificio se ha revestido con un manguito del mismo material utilizado para las juntas.
3. conexiones de Polipropileno o de Nylon 6.





ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

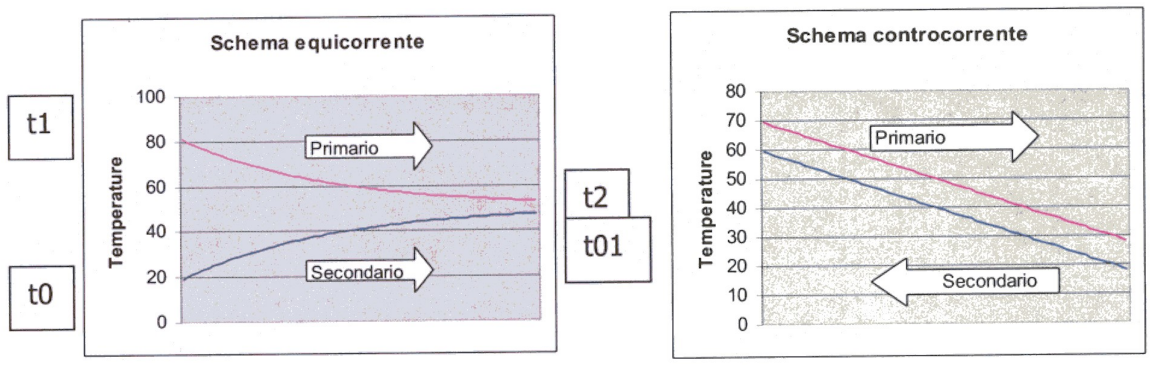
3 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La transmisión de calor entre dos cuerpos se produce en tres modos diferentes:
- por irradiación;
- por conducción;
- por convección.

El principio de funcionamiento de los intercambiadores de placas se basa en la convección y conducción.
Consideren dos fluidos contenidos en dos tubos coaxiales y que circulan por éstos. Supongamos que el fluido contenido en el tubo interior tenga una temperatura mayor que el contenido en el tubo exterior. Consideremos, ante todo, el caso en que ambos fluidos tengan el mismo sentido de dirección. La fórmula: Q=KS (ta-tb) no es válida, ya que vale sólo en caso de que las temperaturas ta y tb sean constantes. En este caso, en cambio, la temperatura del fluido calentador (A) vale tl ala entrada y t2 a la salida y será naturalmente tl>t2. La temperatura del fluido calentado será t0 ala entrada y t0l a la salida y deberá ser t0<t0l. La fórmula anterior se considerará válida aproximadamente considerando las temperaturas medias del fluido calentador y del calentado.
Por lo tanto, se obtendrá:

Q=KS((tl +t2)/2)-(tOl +tO)/2)

En este caso de circulación directa (en paralelo), el intercambio de calor resulta muy activo en la primera parte del tubo, en donde es notable la diferencia de temperaturas entre el fluido calentador y el fluido calentado, mientras será poco activo en el extremo del tubo en donde la diferencia entre estas temperaturas es menor.



Para solucionar este inconveniente los fluidos se hacen circular en sentido invertido (circulación en contracorriente) para mantener siempre sensiblemente elevado el salto de temperatura entre los dos fluidos, uniformando el intercambio de calor entre los mismos.
Este es el principio según el cual todos los intercambiadores de calor de placas presentan siempre una circulación contracorriente.
El intercambiador de calor de placas está compuesto por un número variable de placas metálicas onduladas con orificios para el paso de los dos fluidos entre los cuales se produce la transferencia de calor. Estas placas forman canales que permiten la alternancia de los fluidos en contracorriente.
Los fluidos están siempre separados por dos juntas por motivos de seguridad.
La parte central de las placas presenta un arrugamiento en forma de espina de pescado orientado alternativamente en sentido opuesto.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

Las juntas desempeñan dos funciones: contener los fluidos en el perímetro de la placa y desviar los mismos alternativamente en el interior del intercambiador.
Un fluido que entra en el circuito primario encuentra abierta la entrada al canal presente entre las primeras dos placas, mientras encuentra cerrado el segundo.
Al contrario en el circuito secundario el fluido encuentra cerrado el primer paso, mientras encuentra abierto el segundo.
De esta manera se forman dos capas finas de líquido separadas por una lámina metálica. El intercambio del calor se produce en condiciones óptimas. La placa ondulada favorece la turbulencia de los fluidos y previene que las placas estén sometidas a diferencias de presión.

Hay dos tipos principales de circuitos:

- figura A Individual (1-1);
- figura B Multi-pass (2-2/3-3/4- 4).

El primer tipo de circuito se indica en la figura A, en donde ambos circuitos primario y secundario pasan por la plancha fija; el fluido en este tipo de circuito cruza el intercambiador y regresa después de haber alcanzado la plancha de presión.
El segundo tipo de circuito se encuentra en la figura B, en donde la presencia de una placa intermedia genera un paso de más como si se conectaran dos o más intercambiadores en serie.
Este tipo de flujo precisa conexiones en la plancha móvil.

Atención: los distintos tipos de circuitos utilizados no influyen en las dimensiones externas del intercambiador. Son importantes, en cambio, para el tipo de conexiones necesarias.

4 ALMACENAJE

Se suministra el intercambiador de placas ya ensamblado, listo para su instalación. Si el intercambiador permanece almacenado sin funcionar por un periodo de tiempo superior a un mes, Se aconseja seguir estas precauciones para prevenir que eventualmente las partes del intercambiador se deterioren y desgasten:

- conserve el intercambiador en un local al cubierto (temperaturas mín. 5°, máx. 400).
- no deposite nada en el local en donde se ha guardado el intercambiador:

* Generadores de ozono (por Ej. motores eléctricos, soldadoras de arco, etc.) porque el ozono es un agente agresivo en las juntas que se podrían dañar permanentemente.
* Disolventes orgánicos o químicos.

Si el intercambiador se conserva al aire libre, compruebe que esté protegido correctamente contra la acción de los agentes atmosféricos.

5 PRECAUCIONES PARA LA ELEVACIÓN

Se suministra el intercambiador normalmente ya ensamblado sobre un soporte de protección de madera (pallet), al cual se fija por medio de una cinta de plástico. Esta protección de madera facilita la manipulación y el transporte utilizando una carretilla elevadora de horquillas.
El procedimiento que deberá seguir para la manipulación es el siguiente:

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

1. quite todo el material de embalaje (clavos y cinta de plástico);
2. calcule mediante la placa identificadora, el peso en vacío del intercambiador para utilizar apropiados sistemas de elevación;
3. fije la braga de elevación alrededor de las tuercas de sujeción superiores, a lo largo de los tirantes, como se indica al lado; utilice bragas de cuerda para esta operación, jamás de acero;

Atención: no fije jamás las bragas de elevación a las conexiones de acero.

4. a causa de la fijación corrida respecto al centro de gravedad, levante el equipo lentamente. El intercambiador tenderá a girar sobre sí mismo;
5. Baje el intercambiador de calor en posición horizontal y apóyelo sobre el piso.

6 INSTALACIÓN

Una correcta instalación es de importancia fundamental; los errores en esta fase pueden comprometer el resultado final causando roturas de las juntas y suspensiones, desalineaciones en las tuberías, etc.
Se ruega leer cuidadosamente los siguientes puntos y respetarlos.

6.1 CONTROLES INICIALES

6.1.1 CONTROL DEL PRODUCTO

Se aconseja realizar un control general del suministro antes de efectuar la instalación y comunicar inmediatamente las posibles omisiones o daños de los materiales suministrados.

6.1.2 COTA DE SUJECIÓN

Las placas dotadas de juntas y dispuestos en un paquete son prensadas por un bastidor para que las juntas comprimidas garanticen la estanqueidad.
El bastidor se cierra con tirantes provistos de tuercas. El espacio entre las dos planchas es diferente según los varios modelos de intercambiadores y el número de placas.
Es necesario que el usuario final, haga la comprobación de la cota de apriete, indicada en la placa identificadora o en el Anexo A del Manual de uso y mantenimiento. Un espacio menor dañaría las placas mientras uno mayor no aseguraría la estanqueidad del intercambiador con consiguientes pérdidas de fluido al exterior.
Atención: la comprobación de la cota de apriete es fundamental en caso de que las conexiones estén puestas en la plancha de presión.

6.1.3 REQUISITOS DEL LUGAR DE INSTALACIÓN

Los intercambiadores se montan normalmente en posición vertical, la placa identificadora de cada modelo contiene las presiones y temperaturas nominales. Durante el funcionamiento estas presiones y temperaturas no se deberán jamás exceder para prevenir posibles daños al mismo intercambiador.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

6.1.3.1 BANCADA

Instale la unidad sobre una bancada lo suficiente resistente para sostener el bastidor.
Atención: se proporciona la indicación del peso en vacío del intercambiador y de la capacidad en litros.
En particulares aplicaciones (instalaciones navales, o cuando se utilizan fluidos altamente corrosivos) aconseja la realización debajo del intercambiador de un oportuno recipiente de purga, de volumen análogo al del intercambiador. El tubo de desagüe del recipiente debe presentar dimensiones superiores a 50 [mm] (2").

6.1.3.2 FIJACIÓN

Para modelos 3601 y superiores suministra, fijados al bastidor, patas de soporte lo suficiente resistentes para sostener el intercambiador y fijarlo a la bancada.

Atención: se realizan soldaduras para fijar el intercambiador; este último no se deberá utilizar como puesta a tierra para evitar que se produzcan arcos voltaicos entre las placas.

6.1.3.3 REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIO ALREDEDOR DEL INTERCAMBIADOR

Es necesario dejar suficiente espacio libre en ambos lados del intercambiador (como se indica en la figura). Esto facilita el acceso al intercambiador de placas y permite las normales operaciones de mantenimiento (extracción e introducción de placas y apertura del intercambiador).
Si se prevé que la superficie del intercambiador de calor se recaliente o se enfríe mucho, se deberá aislar el mismo.

6.2 REQUISITOS DE LAS CONEXIONES Y DE LA RED

Trazado de la red
Para plantear correctamente el problema, es necesario conocer con exactitud la ubicación y potencial de cada usuario, además de los valores de la presión y la temperatura de entrada y salida en cada usuario. Asimismo, para determinar el trazado preliminar, se deberán conocer las trayectorias preferenciales, los pasos obligados o impedidos, además de las cotas altimétricas de los puntos más elevados.
Las bombas de alimentación del intercambiador deben estar dotadas de válvulas de regulación. Si las bombas trabajan a presiones mayores de las que puede garantizar el intercambiador, es necesario instalar válvulas de seguridad, las cuales no deben aspirar aire.
Se adjunta a este manual la indicación del tipo de conexión que se efectuará según el circuito establecido durante la fase de diseño (véase el Anexo A). Si desea comprobar el tipo de conexión utilizado, vierta un poco de fluido o proceda a soplar en uno de las conexiones para comprobar su salida.
Todas las tuberías conectadas al intercambiador deben estar dotadas de válvulas de interceptación para facilitar su desmontaje y garantizar la seguridad.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

Atención:
- Las válvulas de seguridad se deben instalar en base a las normativas vigentes en materia de equipos de presión (PED).

En el circuito caliente, la válvula de regulación se debe instalar en la tubería de alimentación, entre la bomba y la válvula de interceptación.

Se aconseja también la instalación de una válvula de drenaje en ambos tubos de alimentación, de manera que el intercambiador se pueda parar y abrir sin crear inconvenientes a los aparatos adyacentes.

El montaje de las conexiones para la limpieza entre las válvulas y el intercambiador se presenta a menudo muy útil. Por ejemplo, es posible efectuar un lavado químico (CIP véase la Pág. 30) sin necesidad de desmontar o abrir el intercambiador.

Se aconseja respetar las siguientes precauciones:

Atención:
- No se deberán descargar las tensiones o expansiones térmicas en las conexiones o en el intercambiador.
- La plancha móvil no se debe jamás sujetar a un punto fijo. Las tensiones térmicas que se generan pueden causar pérdidas.
- Antes de conectar cualquier conducto, compruebe que no haya impurezas en el sistema.
- Durante la conexión, compruebe que los tubos no produzcan solicitaciones en el intercambiador de calor de placas.
- No actúe de manera brusca conectando los tubos en las conexiones. Hay soldaduras que se podrían deteriorar, provocando futuras pérdidas.
- Para prevenir golpes de ariete, no utilice válvulas de cierre rápido. El fenómeno del golpe de ariete consiste en un breve pico de presión que se puede verificar durante el accionamiento o apagado de un sistema hidráulico, lo que produce la formación de una onda de presión que cruza el tubo a la velocidad del sonido. Puede provocar graves daños al equipo (por Ej. Podría producirse la salida de las juntas de su alojamiento con consiguientes pérdidas de fluido al exterior).

Si se utilizan agentes inhibidores, Se aconseja comprobar que no interactúen con los materiales de las juntas, placas y elementos de conexión.

Unidad Multi-pass, (con conexiones en la plancha fija y en la plancha de presión).
Es importante que el paquete de placas esté sujetado a la medida correcta (controle el diseño en el Anexo A) antes de conectar el tubo.

Atención. Para facilitar la desconexión del intercambiador de calor de placas, es necesario conectar un codo a 900 a la conexión en la plancha de presión, orientado hacia arriba o lateralmente, con otra brida situada apenas afuera del perfil del intercambiador de calor; esta solución es necesaria para permitir a la plancha de presión deslizar hasta el soporte en caso de operaciones de mantenimiento.

7 PUESTA EN MARCHA

Se dimensiona y diseña sus intercambiadores para un uso específico.
Los límites de temperatura y los fluidos en cuestión se han indicado en la placa. Cualquier alteración de sus características podría perjudicar su funcionamiento.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

Antes de la puesta en marcha, si es necesario redimensionar la instalación, le rogamos póngase en contacto con nuestro departamento técnico o revendedor. Es posible aumentar o disminuir la capacidad de intercambio térmico o la pérdida de carga por medio de un aumento o disminución de la superficie de intercambio térmico (aumento o disminución del número de placas.)

Procedimiento de puesta en marcha.

1. antes de efectuar la puesta en marcha, controle la cota de apriete comprobando su conformidad respecto a lo indicado en la placa de características o en el Anexo A;

N.B. Presión de prueba. El usuario no deberá exceder la presión máx. de trabajo ni siguiera durante la ejecución de las pruebas internas.

2. controle que las válvulas entre la bomba y el intercambiador estén **cerradas;**
3. si hay válvulas a la salida, compruebe que estén completamente **abiertas;**
4. abra la válvula de drenaje necesaria para evacuar el aire. El aire puede provocar burbujas que reducen el potencial de intercambio térmico y aumentan el riesgo de corrosión de las placas;
5. ponga en marcha las bombas; si el sistema comprende varias bombas, cerciórese cuál se deberá abrir primero;
6. abra las válvulas a la entrada **lentamente**, de manera que la presión aumente gradualmente en el intercambiador para prevenir así la formación del fenómeno del **golpe de ariete**;
7. cuando el funcionamiento del intercambiador se ha estabilizado, controle que no se produzcan pérdidas como consecuencia de una incorrecta sujeción del paquete de placas o de la presencia de juntas defectuosas.

Es posible poner en función los circuitos individualmente.

Atención: en caso de diferencias de presión superiores al 50% entre los dos circuitos, se aconseja abrir simultáneamente los dos sistemas para prevenir descompensaciones elevadas de presión.

8 UNIDAD EN MARCHA

Durante el funcionamiento controle que:

- Las temperaturas y presiones del intercambiador estén dentro de los límites indicados en la placa de características suministrada.

Al exceder el umbral de temperatura, se pueden producir pérdidas debidas a la rotura de las juntas.

- La columna de soporte, la barra de soporte y la barra de dirección estén limpias y engrasadas.
- Los tirantes se deben lubricar con disolfuro de molibdeno (Molikote) o un equivalente especialmente en la sección usada para la apertura y cierre del intercambiador.

Atención: las regulaciones de caudal se deben efectuar lentamente para proteger el sistema contra sacudidas térmicas y de presión.

El cliente podrá efectuar pruebas de presión hasta la **presión máxima de trabajo**. Para este fin se deben utilizar manómetros calibrados. La presión de las pruebas mencionada en la placa de características se puede alcanzar solamente en fábrica.

Los daños en caso de exposición a presiones superiores a las de trabajo no están cubiertos por la garantía.

Si desea efectuar una prueba a 15 bar será necesario pedir un intercambiador con presión de trabajo prevista superior a 15 bar.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

Contacte siempre con su proveedor para obtener información acerca de:
- las nuevas dimensiones del paquete de placas, si desea cambiar el número de placas;
- elección del material de las juntas si las temperaturas y presiones de trabajo han cambiado permanentemente o si utiliza otro fluido en el intercambiador de calor.

9 PARADA

El procedimiento de parada es el siguiente:
1. Cierre lentamente las válvulas prestando atención a que no se produzcan picos de presión o golpes de ariete;
2. Si el sistema comprende varias bombas, cerciórese cuál se deberá apagar primero;
3. Cierre la válvula de salida, si presente;
4. Repita los puntos 1-2-3 para el otro circuito;
5. Intervenga en la válvula de purga para llevar la presión a nivel atmosférico y luego eventualmente vaciar.

10 PUESTA FUERA DE SERVICIO

En caso de un largo periodo de inactividad del intercambiador (superior a un mes), se ha previsto la puesta fuera de servicio del mismo; Esta medida se toma especialmente cuando existe un riesgo de congelación del medio o cuando los fluidos utilizados son particularmente agresivos.

Las operaciones necesarias para la puesta fuera de servicio son similares a la del punto anterior:
1 cierre lentamente la válvula de entrada del circuito con presión más alta;
2 cierre la válvula de salida, si presente; 3 abra la válvula de purga y lleve la presión en el intercambiador a nivel atmosférico;
4 repita las operaciones 1-2-3-4 para el otro circuito;
5 afloje los tirantes para bajar la presión en las juntas; deje igualmente las placas en contacto en modo suficiente para evitar la entrada de impurezas;
6 los tirantes se deben lubricar con disolfuro de molibdeno (Molikote) o grasa equivalente.

11 MANTENIMIENTO

ATENCIÓN: cuando la instalación vaya a estar parada durante largos períodos de tiempo, se aconseja retirar el equipo de la instalación o bien ventilar periódicamente la sala donde esté ubicado. Esto es debido al ambiente húmedo y clorado al que se ven expuestos los equipos, lo cual provoca el deterioro acelerado de los componentes electrónicos del mismo. La garantía no cubre aquellos casos en que el producto quede dañado por exposiciones prolongadas a un ambiente húmedo y clorado.

11.1 APERTURA DEL INTERCAMBIADOR

Antes de efectuar la secuencia de apertura del intercambiador, se aconseja efectuar las siguientes operaciones:
1. Limpieza y lubricación de la barra de soporte;
2. Limpieza de los pernos y de la parte roscada de los tirantes;

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

3. Lubricación de las partes de deslizamiento;
4. Trazado de una diagonal de color en el lado del paquete de placas para comprobar el correcto orden de montaje de las mismas;
5. Medir y anotar la cota de apriete.
6.

Después de haber efectuado estas operaciones preliminares, se proceden a las operaciones de apertura:

1. Cierre lentamente la válvula de entrada del circuito con presión más alta;
2. Cierre la válvula de salida, si presente;
3. Repita las operaciones 1-2-3 para el otro circuito;
4. Abra la válvula de purga y lleve la presión en el intercambiador a nivel atmosférico;

Atención: el intercambiador se puede abrir solamente cuando la temperatura ha descendido por debajo de los 50º Celsius y el recipiente no está más bajo presión.

5. Desconecte todas las conexiones de la plancha fija y móvil;

Atención: en caso de intercambiadores con circuito múltiple (multi-pass) aleje inmediatamente las conexiones de la plancha móvil.

6. Afloje completamente los pernos y quite los tirantes superior e inferior del intercambiador;
7. Afloje las tuercas en modo cruzado;

Atención: preste atención a que la plancha móvil esté paralelo a la plancha fija.
Aleje los tirantes solamente cuando los pernos se pueden desenroscar a mano porque el paquete de placas está totalmente libre y no comprimido.

8. Cuando todos los tirantes han sido extraídos, mueva la plancha de presión hasta la columna de soporte.

Ahora es posible acceder a las placas individuales;

9. Si las placas deben ser enumeradas, proceda a la numeración antes del desmontaje.

11.2 DESMONTAJE DE LAS PLACAS

Para la manipulación de las placas, es aconsejable utilizar guantes ya que los bordes de las mismas cortan.

Las placas se han montado en diferentes modos según el modelo utilizado. Se suministra dos sistemas de fijación de las placas:

- Barra de soporte en forma redonda
- Barra de soporte IPE

Según el plano general (anexo A).

Cuando se desmontan las placas (independientemente de la forma de la barra de soporte), se procede como se indica a continuación:

1. Deslice la plancha de presión hasta la columna de soporte;
2. Incline en sentido longitudinal la placa para soltar la parte inferior de la misma, empotrada en la barra de dirección;
3. Gire la placa alrededor de la barra de soporte y extráigala.

Atención: si dos o más placas permanecen en contacto, es necesario separarlas cuidadosamente para quitar la junta de su alojamiento. La cola que fija la junta a la placa pierde fuerza en presencia de altas temperaturas de trabajo.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

11.3 LIMPIEZA DE LAS PLACAS

En el interior del intercambiador se ha previsto una serie de canales entre una placa y la otra. El uso prolongado puede producir la formación de depósitos (por Ej. Caliza si el fluido utilizado es agua) e incrustaciones. Estos depósitos son muy reducidos debido a la escasa cantidad de fluido presente en los canales ya la limitada capacidad de adherencia del depósito a la superficie de la lámina. En caso de una reducción sensible del rendimiento del intercambiador, ésta es la causa probable. En determinadas aplicaciones en que el fluido resulta particularmente sucio o presenta partículas rígidas con dimensiones superiores al milímetro, se aconseja utilizar un filtro en la red de alimentación.

Atención: solicite siempre al proveedor de detergente la compatibilidad del agente utilizado para la limpieza y los modos de aplicación (temperatura y duración del tratamiento.
Atención: La sosa y el ácido nítrico pueden dañar seriamente el intercambiador de placas de acero; el efecto de la corrosión depende de la temperatura y del pH medio de la concentración.

La limpieza de las placas se puede realizar en dos modos diferentes:

1. Limpieza del intercambiador sin realizar la apertura (Cleaning-In-Place -CIP).

Este proceso se basa en el principio de no desarmar el intercambiador de placas, sino de proceder al flushing con líquido detergente generando una acción combinada mecánica (turbulencia fluido dinámica) y química para eliminar las incrustaciones.

El fenómeno de la suciedad en el interior del intercambiador puede depender a menudo de una velocidad del fluido demasiado baja en los canales.
En donde es posible, se puede intentar aumentar el caudal si el intercambiador presenta una reducción de la potencia o pérdidas de carga demasiado elevadas.

Si la limpieza CIP no es suficiente, en presencia de cristalizaciones o de suciedad obstinada, a menudo es necesaria una acción combinada mecánico-química (Limpieza Manual).

2. Limpieza Manual.

Atención: protéjase la vista y las demás partes del cuerpo en modo adecuado contra el riesgo de contacto con las soluciones utilizadas. Utilice gafas, guantes y ropa adecuada para protegerse contra el contacto con ácidos. Los vapores pueden dañar también la salud, por lo tanto no trabaje en ambientes cerrados o escasamente ventilados.

Atención: preste atención a no dañar la junta durante la limpieza manual.
Atención: no utilice jamás cepillos o herramientas de hierro para limpiar las placas.

Las placas se pueden limpiar manualmente; la operación se puede realizar sin desmontar las placas del bastidor o extrayéndolas del propio alojamiento.
En el primer caso, después de la apertura del intercambiador coloque la primera placa por el lado de la plancha móvil, extraiga los depósitos con un cepillo suave y agua corriente; enjuague con abundante agua utilizando un tubo flexible de alta presión.
En el segundo caso, extraiga una placa a la vez, colóquela sobre una superficie de trabajo y con un cepillo suave aplique el detergente, deje actuar el tiempo necesario en base al agente utilizado y enjuague con agua, utilizando un tubo flexible de alta presión.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

Atención: después de la limpieza enjuague siempre abundantemente las placas con agua.

Se suministra una indicación general de los detergentes que se utilizarán en función de los principales agentes contaminantes:

- En caso de residuos de aceite, asfalto, grasas, utilice un disolvente parafínico a base de nafta (por Ej. Queroseno).
- En caso de depósitos orgánicos que contienen proteínas, se pueden eliminar por medio de una solución alcalina, sosa cáustica al 2% a 50 oC, para la suciedad particularmente obstinada, deje a baño varias horas.
-Los depósitos de caliza se limpian con soluciones ácidas (concentración máx. de 4% temperatura máx. 60°C); por ejemplo algunos tipos de productos comercializados son:

1) Ácido nítrico para carbonatos de calcio.
2) Ácido sulfa mico para sulfuro de calcio (óxidos metálicos).
3) Ácido cítrico para silicatos como arcilla.
4) Ácido fosfórico para silicatos como alúmina.

Atención: No es posible utilizar ácido clorhídrico o sulfúrico.
Atención: La sosa y el ácido nítrico pueden dañar seriamente el intercambiador de placas de acero, el efecto de la corrosión depende de la temperatura y del pH medio de la concentración.
Atención: No utilice los siguientes agentes: Quetones, Ésteres, Hidrocarburos Halogenados, Aromáticos.
Atención: después de la limpieza enjuague abundantemente las placas con agua.

Si las placas no están dotadas de orificios se pueden reciclar.
En esta fase, es útil proceder a cambiar las juntas. Las juntas son de materiales sujetos a desgaste y no son cubiertos por la garantía. No es posible prever la duración de las mismas ya que depende del uso al cual se someten. Además, la duración depende sensiblemente de las temperaturas y presiones.

11.4 CAMBIO DE LAS JUNTAS

El cambio de las juntas se debe realizar con la máxima atención y cuidado para prevenir que se dañen las placas.
Es necesario efectuar estas operaciones:

<u>Eliminación de las juntas viejas.</u>
Esta operación se puede realizar en distintos modos; una posibilidad es la siguiente: con una pistola de aire caliente se calienta la parte posterior de la placa hasta cuando se consigue despegar fácilmente la junta.
Atención: siga cuidadosamente las instrucciones; se remite al manual de la pistola para más información sobre los peligros relacionados con el uso de la misma.

<u>Limpieza del alojamiento de la junta.</u>
Después de haber extraído la junta, se deberá limpiar el alojamiento de los restos de cola y eventualmente de las partes de guarnición antes encolar una nueva. Pequeños pedazos de goma o de cola se pueden dejar si presentan una forma plana. Lave el alojamiento de la junta aunque no presente residuos de aceite u otras sustancias grasas, utilizando paños embebidos de acetona u otros disolventes (quetona, metiletileno, etc.) **es importante utilizar disolvente libre de cloro.**

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

Atención: seque cuidadosamente el alojamiento de la junta con un paño seco.

Encolado de la junta.

Cuando se efectúa la operación de encolado, compruebe que la cámara de trabajo esté lo suficiente ventilada y sin llamas libres.
Aplique la cola con un cepillo fino y plano sobre todo el alojamiento que debe entrar en contacto con la junta; déjela secar brevemente. Para reconocer en donde estaban aplicadas las juntas viejas, es suficiente notar la diferencia de color en el alojamiento causado por la cola anterior.

A este punto inserte con atención y en modo uniforme la junta. Es sumamente importante que la junta esté encolocada en modo plano y sin ondas en su alojamiento. Después de haber dejado secar la cola unos 30 seg. (El tiempo depende del espesor y cantidad de cola diluida presente), la junta se fija en su alojamiento correspondiente.
Para facilitar el encolado final, es aconsejable someter las placas a una ligera presión, apilándolas y dejándolas en este estado unas 5 horas para permitir el completo endurecimiento de la cola. Cuando la cola ha fijado la junta, se aconseja cubrirla con talco para prevenir que se peguen entre sí. Las placas están ahora listas para ser introducidas en el intercambiador.

Cola para juntas.

Solamente algunos tipos de cola se pueden utilizar para encolar las juntas sobre las placas; Se aconseja utilizar los siguientes materiales:
-Bostik 1782;
-Pliobond 20/30 Synthetikleim; -3M EC 1099 Bond Spray 77.
No utilice otros productos ya que podrían contener cloro u otras sustancias que pueden dañar la placa. La cola se debe diluir con acetona, relación máxima 1: 1.

11.5 CIERRE DEL INTERCAMBIADOR

Antes de ensamblar el intercambiador, es necesario revisar todas las juntas y las superficies de contacto con las mismas.

El procedimiento de montaje es el siguiente:
1 controle que todas las superficies estancas estén limpias;
2 limpie la rosca de los tirantes con un cepillo de acero. Lubrique la rosca de los tirantes con una película de grasa, por Ej. Moilkote o equivalente;
3 inserte la placa con las arrugaciones tipo espina de pescado en dirección alternada y las juntas orientadas hacia la plancha fija.

Atención: es necesario respetar el orden inicial de las placas.

Para identificar el correcto orden de montaje, utilice el marcado al exterior (banda diagonal) que se había realizado antes de desmontar el intercambiador; como alternativa, consulte el Anexo A del manual de uso y mantenimiento, en donde se indica el tipo de flujo;
4 presione las placas entre sí. La sujeción se efectúa en dos fases, el pretensado y el verdadero bloqueo:

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

- sujete en secuencia los dos pares de pernos diagonales (1-2 y 3-4) hasta que el grupo de placas no mida 1,10 de la cota normal de apriete;
- apriete los pernos (1-2 y 3-4) hasta alcanzar la cota de apriete indicada en la placa de características del intercambiador poseído;
5 finalmente sujete el par de pernos central, luego los pernos inferiores y superiores.

La cota de sujeción es la medida de la distancia entre el interior de las dos planchas del bastidor y puede variar según las tolerancias en los espesores de las placas.

Atención: Si las placas se han instalado correctamente los bordes forman en correspondencia de la barra superior un diseño en forma de "nido de abejas". Véase la foto de al lado.

12 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Según el anexo I de la directiva CEE N. 97/23/CE del 29 de mayo de 1997 se han previsto las siguientes normas y medidas de seguridad.

Los riesgos derivados de un intercambiador de calor son de dos tipos:
» Mezclado de fluidos;
» Presión.

El primero se puede enfrentar en tres modos:
- separando los mismos por medio de una placa AISI; este material asegura una suficiente resistencia a la corrosión. Las grietas en la superficie de las placas debidas a defectos de la chapa o de fabricación se evitan por medio de soluciones
Durante la fabricación y eventualmente se identifican en la prueba final bajo presión;
- utilizando una junta perimetral; eventuales pérdidas laterales no se pueden mezclar con otro fluido porque van aparar afuera del intercambiador;
- predisponiendo una especial cámara de seguridad; en ejemplo único punto en donde la junta separa los dos fluidos se ha previsto una doble junta. El espacio entre estas dos juntas comunica con el exterior.

El segundo se puede enfrentar en tres modos:
- los elementos del bastidor se calculan según las normas DIN para poder resistir a las presiones de solicitación;
- una pérdida directa en el perímetro se puede solucionar con un borde continuo de soporte a la junta;
- El punto más débil de la placa es indudablemente la cámara de seguridad, en donde una pérdida no se derrama directamente al exterior. Llega solamente por medio de una cámara que desempeña la función de disminuir la potencia del chorro de la pérdida.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

13 LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

Pérdidas exteriores (juntas).

Con las juntas de goma puede ocurrir que al iniciar a trabajar, en frío, el intercambiador presente pequeñas pérdidas que se manifiestan como exudaciones o gotitas.

Estos inconvenientes se solucionan cuando se procede al tiraje del intercambiador. Controle que las dos planchas durante esta fase permanezcan siempre paralelas. De no ser así, ésta podría ser la causa de la pérdida. Si el paralelismo se ha comprobado, proceda a tirar ulteriormente el intercambiador sin descender por debajo de la cota de sujeción. Si esto no solucionara el problema, será necesario cambiar las placas o las juntas interesadas.

Pérdidas interiores (en los canales).

La corrosión puede desgastar las placas en profundidad. Esto se nota por un mezclado de los fluidos. Para poder visualizar el fenómeno, es necesario bajar la presión por un lado del intercambiador y luego alejar la tubería inferior. De esta manera se puede observar el interior del conducto del intercambiador. Presurice el otro lado del intercambiador (máx. 6 bar), de esta manera se puede observar en donde se ha producido la pérdida. Marque las placas defectuosas y cámbielas o elimínelas (siempre en par).

No se alcanzan más las temperaturas.

Si las temperaturas de salida no fuesen las requeridas, es posible que las placas se hayan ensuciado y que la capacidad de intercambio resulte disminuida. En este caso el intercambiador se debe limpiar en modo químico o mecánico.

De todos modos se pueden haber producido distintos caudales como consecuencia de cambios introducidos en la instalación. Esto influye naturalmente en las temperaturas de salida. Todo esto se puede controlar fácilmente por medio de la disminución de los caudales que debería aumentar la diferencia de temperaturas.

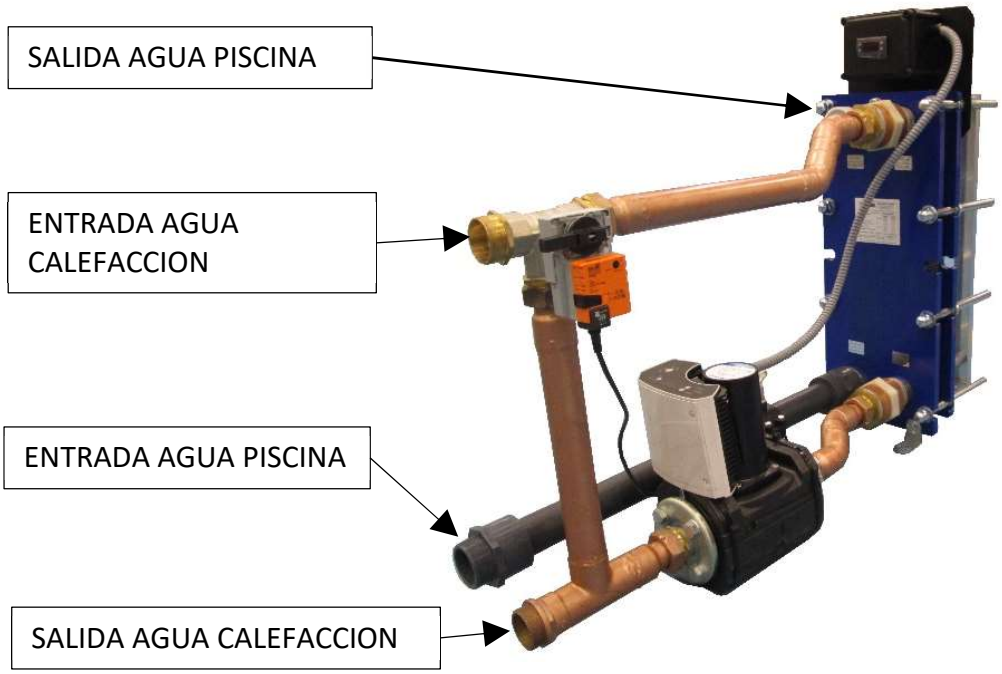
Pérdidas de carga demasiado elevadas.

Estas pérdidas pueden ser causadas por un aumento del caudal, suciedad procedente de la red, incrustaciones o alguna pieza gruesa de material que se ha formado en el intercambiador y que ha atascado el conducto del mismo.

En estos casos es posible intentar invertir el flujo para observar si la corriente contraria logra solucionar el inconveniente, luego intentar una limpieza química. En fin proceda a la limpieza mecánica manual.

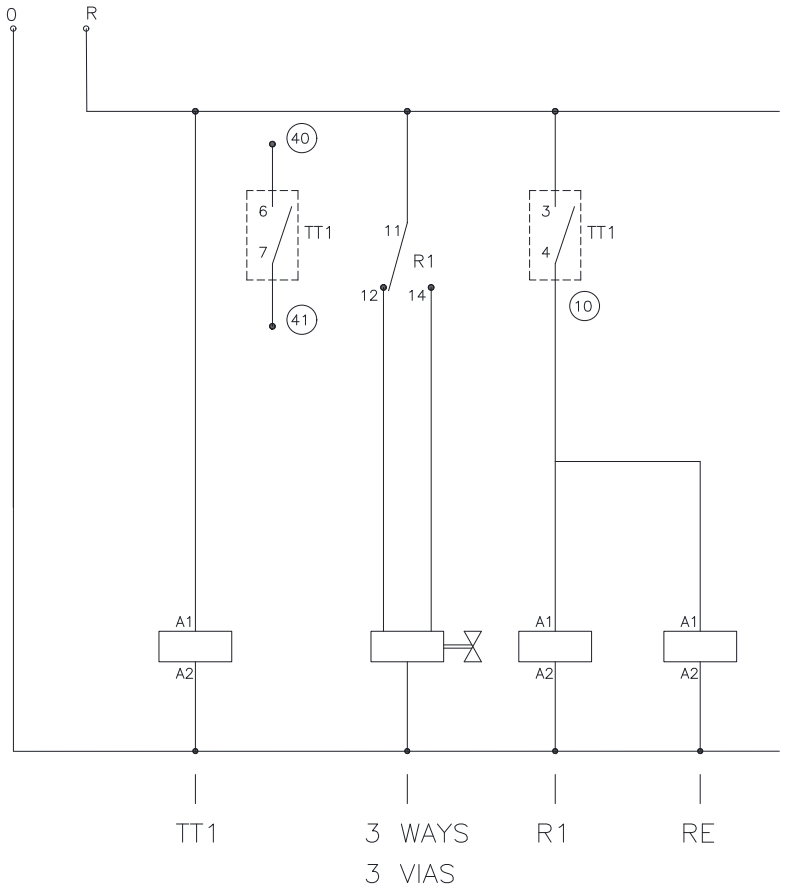
ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

14 CONEXIONES HIDRÁULICAS

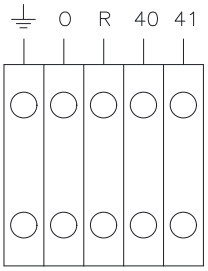


ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

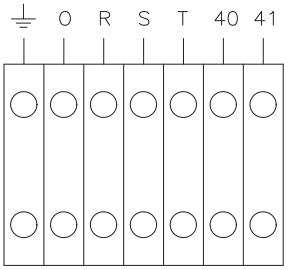
15 ESQUEMA ELÉCTRICO



ALIMENTACION 230V
POWER SUPPLY 230V



ALIMENTACION 380V
POWER SUPPLY 380V



LEGEND
TT1—WATER TEMPERATURE CONTROL
3 WAYS—WATER 3 WAYS VALVE
R1—CLEANING PUMP STARTER RELAY
RE—RECIRCULATIOM PUMP A.C.S.

LEYENDA
TT1—CONTROL TEMPERATURA AGUA
3 VIAS—VALVULA 3 VIAS AGUA
R1—RELE ARRANQUE BOMBA DEPURADORA
RE—RLE BOMBA RECIRCULADORA A.C.S.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

16 REGULADOR

NA6888 Manual Usuario

☞ ÍNDICE DE LAS PRINCIPALES FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Principales funciones: el regulador es el dispositivo de control especial del calefactor de la bomba de calor y contiene dos sensores de temperatura (temperatura del agua y temperatura exterior), dos salidas de control (compresor y desescarche) y una entrada para la señal de alarma (utilizada para la protección frente a altas y bajas presiones). Sus principales funciones se muestran a continuación.

Control y visualización de la temperatura: puede mostrar la temperatura del tanque de agua y la temperatura exterior y controlar la temperatura del tanque de agua entre los límites de temperatura máximo y mínimo.

Control del desescarche automático: cuenta con un control lógico del desescarche para un diseño optimizado de la bomba de calor y puede descongelar con gran eficacia para garantizar así que la maquinaria externa pueda funcionar con toda normalidad a bajas temperaturas. Se pueden determinar varias formas de desescarche: mediante válvula de cuatro vías, mediante válvula de derivación o mediante desescarche por calor eléctrico.

Alarma externa: una entrada para alarma externa, que admite cinco modos diferentes: siempre activada; siempre activada y fija; siempre desactivada; siempre desactivada y fija, y acceso denegado.

Otros: se puede determinar las temperaturas máxima y mínima, la dirección de la válvula de cuatro vías, el arranque diferido de protección del compresor, la señal de alarma por un error en el sensor de temperatura, etc.

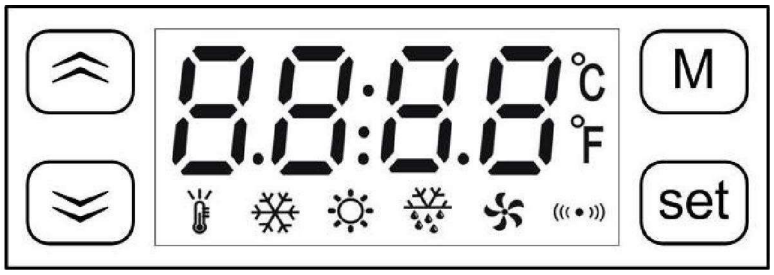
Principales características técnicas:

- Rango de visualización de temperaturas: -50/150 °C (el intervalo es de 0,1 °C)
- Rango de ajuste de temperatura: -45/145 °C (el intervalo es de 0,1 °C)
- Tensión de alimentación: AC 220 V ± 10% o AC 380 V ± 10% 50 Hz (véase el esquema de conexiones) - Ambiente de trabajo: temperatura, -20 °C / 50 °C; humedad, <_ 85%.
- Capacidad de contacto del relé: 2 A/380 V AC (carga resistiva pura)
- Sensor de temperatura: NTC R25 = 5 kQ, B (25/50) = 3470 K
- Estándar de ejecución: Q/320585 XYK 01-2004 (NA8824-HTD).

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

Panel



Cuál es el significado de los símbolos del panel

A continuación, se muestra la función de los LED del panel:

Símbolo	Denominación	Luz	Parpadeo
	Ajuste Temp.	En modo Ajuste Temp	-
	Enfriando	Enfriando	Preparado para enfriar, en modo de protección (arranque retardado del compresor)
	Calentando	Calentando	Preparado para calentar, en modo de protección (arranque retardado del compresor)
	Desescarche	Desescarche	Preparado para desescarchar, en modo de protección (arranque retardado del compresor)
	Ventilador	Ventilador Funcionando	-
	Alarma	-	En modo de Alarma

Significado de la pantalla LED

La pantalla LED normalmente muestra la temperatura. Si muestra "SHr", quiere decir que el sensor de temperatura está corto, mientras que "OPE" quiere decir que el sensor de temperatura está abierto. En modo de alarma aparecerán de forma alternativa la temperatura y el código de alarma (Axx).

A continuación, se muestran los códigos:

CÓDIGO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
A11	Alarma externa	Alarma de una señal de alarma externa. Por favor, véase el código del parámetro interno "F50"
A21	Error en el sensor de temperatura	Abierto o corto (mostrará "OPE" o "SHr")
A22	Error en el sensor del evaporador	Abierto o corto (mostrará "OPE" o "SHr" cuando pulse la tecla "↓"). Si no necesita utilizar el sensor del evaporador, puede usar F59 para apagar la alarma.
A99	Tiempo de prueba superado	Si ha establecido el tiempo de prueba F87, la alarma se activará cuando el tiempo de funcionamiento acumulado sobrepase el tiempo del período de prueba, y el regulador no funcionará.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

MANUAL TÉCNICO. PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO

Cómo ajustar la temperatura

Pulse la tecla “set” durante al menos 2 segundos y luego introduzca el modo de ajuste de temperatura. La pantalla LED mostrará la temperatura de ajuste. Después podrá cambiar el parámetro mediante las teclas “▲” o “▼” (la tecla “▲” añade 0,1 °C y la tecla “▼” resta 0,1 °C; si la pulsa y la mantiene pulsada más allá de 0,5 segundos podrá añadir o restar rápidamente). Después del ajuste, pulse de nuevo “set” y luego salga del modo de ajuste de parámetros (el rango de ajuste de temperatura está delimitado por los parámetros F13 y F14, por favor, véase la sección de Funcionamiento avanzado). Si pulsa la tecla “M” durante el proceso de ajuste se cancelará la operación y saldrá de ella, pero el valor de ajuste no será guardado.

Cómo leer la temperatura del sensor del evaporador

Cuando visualice la temperatura actual, pulse la tecla “▼” y el regulador mostrará la temperatura de desescarche. Suelte la tecla “▼” y vuelva a la temperatura actual.

Funcionamiento avanzado

Pulse la tecla “M” y manténgala pulsada durante 5 segundos y, si ya ha establecido la contraseña, aparecerá la palabra “PAS” en la pantalla LED para pedirle que introduzca la contraseña. Puede utilizar las teclas “▲” y “▼” para introducir la contraseña. Si la contraseña es correcta, la pantalla LED mostrará el código de parámetro. Use las teclas “▲” o “▼” para seleccionar el código de parámetro. Si pulsa la tecla “set” puede hacer que muestre el valor del parámetro después de haberlo seleccionado. Aquí utilice las teclas “▲” o “▼” para ajustar el parámetro (si pulsa la tecla y no la suelta podrá añadir o restar rápidamente) y luego pulse la tecla “set” para volver al modo de visualización de códigos de parámetros tras dar por terminado el ajuste. Si pulsa la tecla “M” podrá salir del modo de ajuste de parámetros cuando se visualice el código de parámetro y si pulsa la tecla “M” quiere decir que se cancela cuando esté en el proceso de ajuste de parámetros y que el parámetro no sufrirá cambio alguno.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

A continuación, se muestran los códigos de los parámetros:

Propiedad	Código	Parámetro	Rango	Valor Defecto	Unidades	Notas
Temperatura	F11	Ajuste Temperatura	F14 – F13	28	℃/℉	El rango de ajuste está limitado por F13 y F14
	F12	Diferencia de Temperatura	0.1 – 20	1.0	℃/℉	Control de la diferencia de temperatura. Véase Control de Temperatura.
	F13	Ajuste Max. Temperatura	-58 - 302	35	℃/℉	El regulador seguirá la regla F14<F11<F13 obligatoriamente. Si un parámetro no se puede modificar es porque está limitado por otros. Debe ajustar primero los otros parámetros.
	F14	Ajuste Min. Temperatura	-58 – 302	10	℃/℉	
	F17	Modo automático de diferencia de temperatura	3 - 20	3	℃/℉	Sólo si F17<F12,F17=F12
	F18	Calibración sonda de evaporación	-20 – 20	0.0	℃/℉	Ajuste desviación del sensor del evaporador.
	F19	Calibración sonda de agua	-20 – 20	0.0	℃/℉	Ajuste desviación del sensor de agua.
Compresor	F21	Retardo compresor	0 -- 10	3	min	
	F29	Control modo funcionamiento compresor	COOL / HEAT /C/H	HEAT	-	COOL: Enfriar HEAT: Calentar C/H: Auto
Desescarche	F31	Temperatura comienzo desescarche	-20 – 80	-2 / -1 / 0	℃/℉	Depende del modelo
	F32	Temperatura final desescarche	0 – 100	10 / 20	℃/℉	Depende del modelo
	F33	Tiempo de comienzo de desescarche	1 – 999	5 / 10	min	Depende del modelo
	F34	Máximo tiempo d desescarche	Off, 1 – 99	10	min	Off significa sin desescarche
	F37	Tipo de desescarche	0 – 1	0 / 1	-	0: Ventilación forzada 1: Válvula 4 vías
Bomba de agua	F40	Bomba de Agua	0 – 1	1	-	0: No Habilitada 1: Habilitada
	F41	Tiempo (antelación) de inicio de la bomba de agua	1 – 10	3	min	
	F42	Tiempo retardo de parada de la bomba de agua	0 – 10	3	min	
	F43	Tiempo entre comprobaciones de la bomba de agua	OFF 1 – 99	60	min	
	F44	Tiempo de funcionamiento de la	OFF 1 – 10	5	min	

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

		bomba de agua en el modo comprobación				
Alarma	F50	Alarma Externa	0 -- 4	3	-	0: sin alarma externa 1: activada, no fija 2: activada, fija 3: desactivada no fija 4: desactivada, fija
	F59	Tiempo duración alarma sonora	OFF, 0.1 -- 10, On	OFF	min	Off: Sin sonido On: Con sonido hasta que se presione una tecla
Reloj RTC	F60	Ajuste reloj RTC	00:00—23:59	-	-	
	F61	Hora comienzo periodo 1	00:00—23:59 OFF	05 : 00	-	OFF sin programación
	F62	Hora final periodo 1	00:00—23:59 OFF	07 : 00	-	
	F63	Hora comienzo periodo 2	00:00—23:59 OFF	16 : 00	-	
	F64	Hora final periodo 2	00:00—23:59 OFF	18 : 00	-	
	F65	Hora comienzo periodo 3	00:00—23:59 OFF	22 : 00	-	
	F66	Hora final periodo 3	00:00—23:59 OFF	00 : 00	-	
	F69	Modo funcionamiento	0/1	0	-	0 : Automático 1 : Económico
	F80	Contraseña	OFF 0001 -- 9999	OFF	-	OFF Sin contraseña 0000 Borrado de contraseña
Ajustes de Sistema	F81	Unidades temperatura	C/F	C	-	C: Centígrado F: Fahrenheit
	F85	Mostrar horas de funcionamiento	-	-	horas	
	F86	Borrado tiempo acumulado de funcionamiento	-	-	-	
	F87	Tiempo de prueba	OFF 1 -- 9999	OFF	horas	La máquina se parará si el tiempo acumulado es mayor al tiempo de prueba, y se mostrará “A99”. OFF sin tiempo de prueba
	F98	Reservado				
Test	F99	Autotest	**Esta función puede atraer todos los relés uno tras otro, no utilizar cuando el regulador está en marcha!**			
	End	Salida				

MANUAL TÉCNICO. PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO

PRINCIPIOS BÁSICOS DE FUNCIONAMIENTO

Control de temperatura

El regulador posee dos modos de control de temperatura: Refrigeración y Calefacción (F29). El punto de control de la temperatura se controla mediante el "ajuste de temperatura" (F11, o pulsando la tecla "set" durante un momento para ajustarla) y la "diferencia de temperatura" (F12).
En el modo de refrigeración, el regulador comienza a refrigerar cuando la temperatura del sensor de temperatura supera el "ajuste de temperatura + diferencia de temperatura" y deja de refrigerar cuando la temperatura es menor que el "ajuste de temperatura - diferencia de temperatura".
En el modo de calefacción, el regulador comienza a calentar cuando la temperatura del sensor de temperatura es menor que el "ajuste de temperatura - diferencia de temperatura", y deja de calentar cuando la temperatura supera el "ajuste de temperatura + diferencia de temperatura".

Tiempo de retraso del compresor

El tiempo de retraso del compresor viene determinado por F21, por ejemplo, 3 minutos. El regulador contiene un "cronómetro de parada del compresor", que comienza a medir el tiempo cuando el compresor se detiene. Lo primero que hace el programa es comprobar el cronómetro antes de iniciar de nuevo el compresor.
El programa arrancará el compresor de forma inmediata si el cronómetro alcanza los 3 minutos. Si el cronómetro no llega a 3 minutos, comenzará de nuevo cuando el cronómetro alcance los 3 minutos. De este modo se puede garantizar que la secuencia de arranque tras parada es de más de 3 minutos, de forma que se pueda impedir que el compresor sufra una avería como consecuencia de una alta frecuencia de arranques.
Además, el regulador no arranca el compresor hasta que pasen 3 minutos tras conectar la corriente eléctrica, de forma que el compresor también quede protegido en caso de que haya un apagón y luego vuelva el suministro eléctrico.

Principios de funcionamiento del desescarche automático

Lo primero que hace el regulador es detectar la temperatura del aparato exterior cuando comienza a calentar. Si es inferior a la "temperatura de inicio del desescarche", el regulador comenzará activando el desescarche, y luego conectará la calefacción una vez haya terminado el desescarche.
Además, el regulador supervisará la temperatura del aparato exterior cuando caliente de forma normal, y decidirá si es necesario descongelar según el tiempo que haya estado el aparato exterior en el modo de temperatura mínima continuada. En otras palabras, el cronómetro de desescarche comienza a correr cuando la temperatura del aparato exterior es inferior a la "temperatura de inicio del desescarche" y activa el desescarche cuando el valor temporal alcanza el "tiempo de inicio del desescarche".

El cronómetro se pondrá a cero si la temperatura del aparato exterior es superior a la "temperatura de inicio del desescarche" y comenzará a medir el tiempo de nuevo cuando la temperatura del

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

aparato exterior vuelva a ser inferior a la "temperatura de inicio del desescarche". En otras palabras, el valor del cronómetro de desescarche muestra el tiempo de temperatura mínima continuada del aparato exterior.

El regulador activará el compresor y la válvula de desvío después del desescarche, y la bomba de calor se utiliza para desescarche. El regulador puede comprobar el efecto del desescarche con la temperatura del aparato exterior. Si la temperatura del aparato exterior alcanza la "temperatura de finalización del desescarche", el regulador desconectará la función de desescarche. Si el tiempo de desescarche excede la "duración máxima del desescarche", el regulador forzará la desconexión del desescarche.

Control Bomba de Agua

La BC controla el funcionamiento de la bomba de agua si ésta está conectada a la citada BC. La BC pondrá en marcha la bomba de agua cada 60 minutos durante 5 minutos para comprobar la temperatura del agua. Esta prestación puede ser modificada usando los parámetros F43 y F44.

Alarma externa

El regulador puede conectar un valor de conmutación como fuente de alarma externa (Pin 4, 5). Cuando se activa la alarma externa, el regulador se detiene, muestra el código de alarma "A1 1" y genera una señal de alarma. La señal de alarma externa tiene cinco modos (F50):

- *0: sin alarma externa*
- *1: siempre activada, no fija*
- *2: siempre activada, fija*
- *3: siempre desactivada, no fija*
- *4: siempre desactivada, fija*

"Siempre activada" quiere decir en estado normal. La señal de la alarma externa está conectada; si se desconecta, el regulador activará la alarma. "Siempre desactivada" quiere decir lo contrario. "Fija" quiere decir que cuando la señal de alarma se normaliza, el regulador continuará en modo de alarma y que es necesario pulsar cualquier tecla para continuar.

Tiempo de prueba

Se puede establecer un tiempo de prueba (F87). El regulador puede añadir el tiempo de funcionamiento después de se conecte el aparato. Si el tiempo acumulado de funcionamiento supera el tiempo de prueba, el regulador se detendrá y mostrará el código de alarma A99. Si desea eliminar el límite del tiempo de prueba, fije el F87 en "OFF". También puede utilizar el F86 para borrar el tiempo acumulado de funcionamiento e intentar usarlo otra vez. El parámetro F85 puede utilizarse para examinar el tiempo acumulado de funcionamiento del regulador (hora).

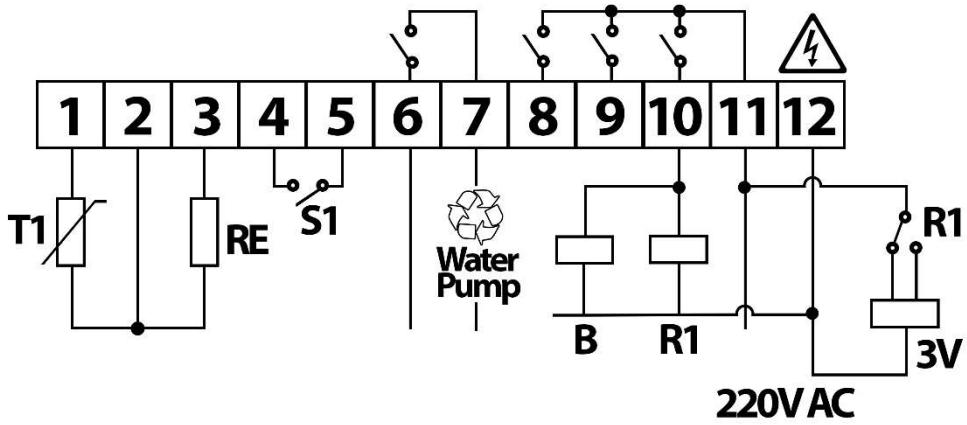
Contraseña

Para impedir que cualquier persona pueda cambiar los parámetros, puede establecer una contraseña (F80). Si ya ha establecido una contraseña, el regulador le pedirá que introduzca la

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

contraseña. Después de pulsar la tecla “M” durante 5 segundos, debe introducir la contraseña correcta, y ya después puede ajustar los parámetros. Si no necesita la contraseña, puede fijar el F80 en “OFF”. Tenga en cuenta que debe recordar la contraseña y que, si olvida la contraseña, no podrá entrar en el modo de ajuste.

DIAGRAMA ELÉCTRICO:

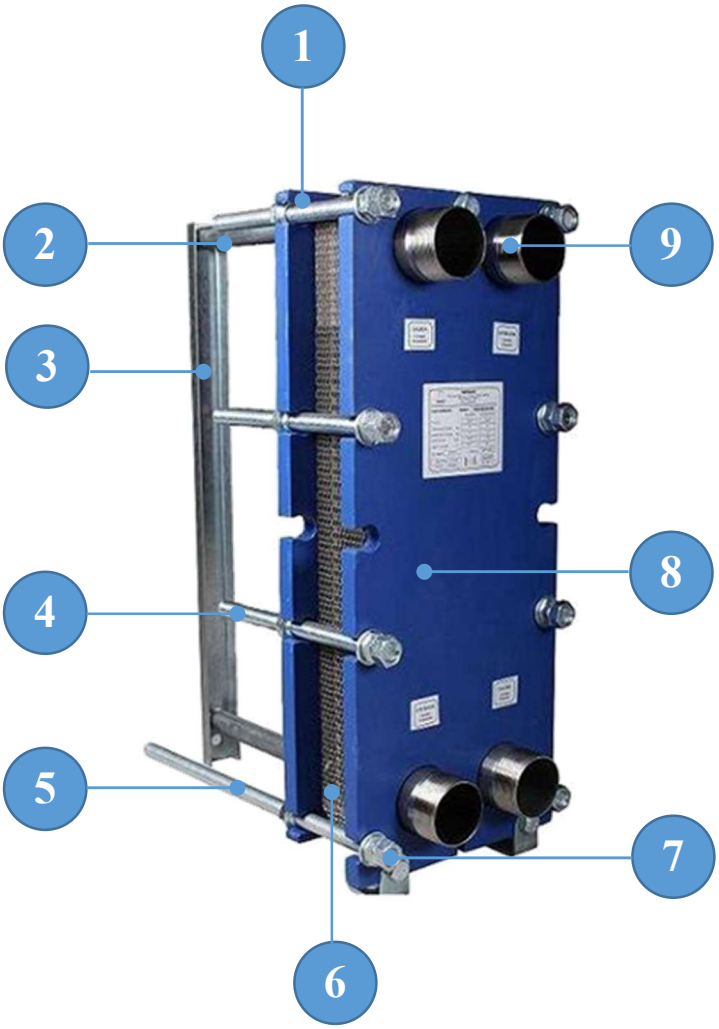


- T1: Sensor de temperatura.
- 3V: Válvula 3 vías.
- RE: Resistencia.
- S1: Señal de alarma externa.
- B: Bomba de recirculación.
- R1: Relé válvula 3 vías.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

17 DESPIECE

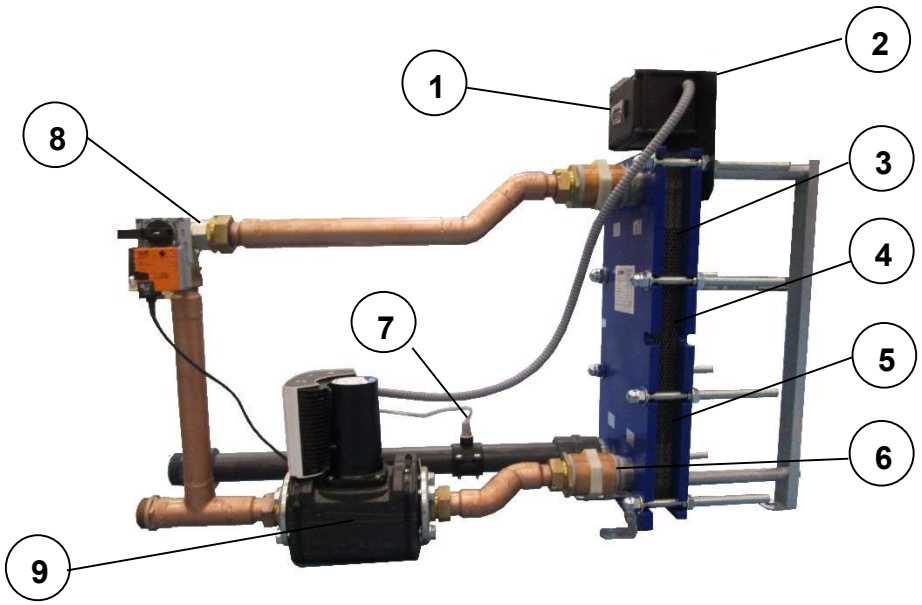
17.1 MODELO ESTANDAR



N°	DESCRIPCIÓN
1	PLANCHA DE PRESIÓN – Plancha móvil de acero. En algunos casos, se pueden conectar a ésta, los tubos (multipass).
2	BARRA SOPORTE – Soporta las placas ranuradas y la plancha de presión.
3	COLUMNA SOPORTE
4	TIRANTE DE SUJECIÓN
5	BARRA DE DIRECCIÓN
6	PLACA RANURADA – El calor se transfiere de un medio a otro a través de finas placas ranuradas. El número de placas determina la superficie total de transferencia de calor.
7	TUERCA DE SUJECIÓN
8	PLANCHA FIJA
9	CONEXIÓN – Los orificios en la placa del bastidor permiten al medio entrar en el intercambiador de calor.

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

17.2 MODELO EQUIPADO / EQUIPADO+BOMBA



Número de pieza		Modelo	Código
1	Regulador	Todos	68230R0001
2	Armario Eléctrico	Todos	68230R0002
3	Junta Inicial 2200	15.000-200.000	67985R0001
3	Junta Inicial 3601B	250.000-580.000	32550R0001
3	Junta Intermedia 2200	15.000-200.000	67985R0002
3	Junta Intermedia 3601B	250.000-580.000	32550R0002
4	Placa Aisi-316 Intermedia 2200	15.000-200.000	67985R0003
4	Placa Titanio Intermedia 2200	15.000-200.000	67994R0001
4	Placa Aisi-316 Intermedia 3601B	250.000-580.000	32550R0003
4	Placa Titanio Intermedia 3601B	250.000-580.000	33137R0001
5	Placa Aisi-316 Exterior 2200	15.000-200.000	67985R0004
5	Placa Titanio Exterior 2200	15.000-200.000	67994R0002
5	Placa Aisi-316 Exterior 3601B	250.000-580.000	32550R0004
5	Placa Titanio Exterior 3601B	250.000-580.000	33137R0002
6	Entronque 1 1/4” Largo	15.000-200.000	67985R0005
6	Entronque 1 1/4” Corto	15.000-200.000	67985R0006
6	Entronque 2 1/2”	250.000-580.000	32550R0005
7	Sonda Temperatura	Todos	68230R0003
8	Válvula 3 Vías 1/2”	15.000-35.000	68230R0004
8	Válvula 3 Vías 3/4”	50.000-60.000	68005R0001
8	Válvula 3 Vías 1”	90.000-120.000	68007R0001
8	Válvula 3 Vías 1 1/4”	150.000-200.000	68009R0001
8	Válvula 3 Vías 1 1/2”	250.000-300.000	32563R0001
8	Válvula 3 Vías 2”	350.000-580.000	32566R0001
9	Bomba	15.000	68021R0001
9	Bomba	35.000	68022R0001
9	Bomba	50.000-60.000	68023R0001
9	Bomba	90.000-120.000	68025R0001
9	Bomba	150.000-200.000	68027R0001
9	Bomba	250.000-300.000	32576R0001
9	Bomba	350.000-400.000	32579R0001
9	Bomba	460.000-580.000	33125R0001

ETNA 2022. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DOCUMENTO CONFIDENCIAL Y PROPIETARIO

MANUAL

TÉCNICO

FICHA

TÉCNICA

ASTRALPOOL

ES

NOS RESERVAMOS EL DERECHO DE CAMBIAR TOTAL O PARCIALMENTE LAS CARACTERÍSTICAS DE NUESTROS ARTÍCULOS O CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN PREVIO AVISO.