Pyronox
LR y LR-NT 21 – 32
LRK y LRK-NT 21 - 32

Instrucciones de instalación y mantenimiento



página vacía

Índice

1. Advertencias **2**

2. Descripción **4**
2.1. Informaciones generales 4
2.2. Conformidad y homologaciones 5

3. Volumen de suministro **5**

4. Datos técnicos **5**
4.1. Datos principales / requisitos minimos 5
4.2. Presión mínima de funcionamiento 6
4.3. Calidad del agua 6
4.4. Medidas 9
4.5. Dimensiones de ejecuciónes especiales 11
4.6. Datos técnicos 13
4.7. Datos adicionales para Pyronox LRK y LRK-NT 17
4.8. Valores de corrección en caso de diferencia de las condiciones de funcionamiento 20

5. Tablero de mando de la caldera **23**
5.1. Descripción 23
5.2. Equipo básico NAVISTEM B1000 y B2000 23
5.3. Equipos complementarios 23
5.4. Reguladores de calefacción 23
5.5. Juego de cables 23

6. Instrucciones de instalación **24**
6.1. Sala de calderas y ventilación de la sala de calderas 24
6.2. Medidas de disposición 24
6.3. Conexión hidráulica 26
6.4. Instalación eléctrica 27
6.5. Turbuladores 27
6.6. Montaje del panel de mando caldera y del revestimiento 28
6.7. Conexión del quemador 28
6.8. Chimenea 29

7. Condiciones de funcionamiento **31**
7.1. Combustibles 31
7.2. Aire de combustión 31
7.3. Llenado de la instalación y calidad del agua 31
7.4. Protección contra la corrosión 31
7.5. Requisitos del modo de funcionamiento 31

8. Uso **32**
8.1. Puesta en marcha 32
8.2. Puesta fuera servicio 32
8.3. Primera intervención en caso de avería 33

9. Mantenimiento **34**
9.1. Controles periódicos y trabajos de mantenimiento 34
9.2. Limpieza de la caldera 34
9.3. Mantenimiento del quemador 34

10. Piezas de recambio **35**
10.1. Pyronox LR 21-26 35
10.2. Pyronox LRK 21-26 36
10.3. Pyronox LR 27-32 37
10.4. Pyronox LRK 27-32 38

1. Advertencias

COMPORTAMIENTO EN CASO DE PELIGRO
- Cerrar la alimentación del combustible, y separar el aparato de la red, mediante el interruptor de emergencia o el interruptor principal (fuera de la sala de instalación).
- Utilizar unos extintores de incendio adecuados.
- Aparición de olor a gas (aparatos de gas)
  - Hay que ventilar suficientemente las salas en cuestión abriendo puertas y ventanas.
  - No utilizar equipos electrónicos (teléfonos móviles, etc.)
  - No accionar contactos eléctricos (luz, motor, ascensor, timbre, etc.)
  - No encender fósforos o encendedores, no fumar.
  - Avisar a la compañía de gas o al instalador de calefacción.

EMBALAJES
- Retire todo el embalaje y controle si el contenido está completo. En caso de duda no ponga en servicio el aparato, sino informe a su proveedor.
- Los elementos de embalaje deben eliminarse adecuadamente.

APARATO
- El funcionamiento correcto y la garantía de fábrica sólo están garantizados, si el montaje, el manejo y el mantenimiento son realizados conforme a las presentes instrucciones.
- ¡Impida que niños o personas no instruidas tengan acceso al aparato!
- El aparato debe utilizarse única y exclusivamente para el fin previsto. Cualquier otro uso es inadecuado y por lo tanto peligroso.
- La potencia mínima y máxima ajustada del quemador, así como todas las presiones y temperaturas deben equivaler a los valores indicados en las presentes instrucciones.
- El aparato no debe ser modificado para otros fines o para obtener otras potencias.
- Exceptuando aquellas piezas sujetas a los trabajos de mantenimiento, los componentes no deben abrir ni tocarse.
- Evite el contacto con elementos calientes del aparato. Estos (cámara de humos y conducción de humos, mirilla, elementos del quemador, etc.) pueden estar calientes, aún después de haber transcurrido mucho tiempo desde la desconexión del quemador.
- En ningún caso toque el aparato con partes del cuerpo mojadas o estando descalzo.
- Si desea poner el aparato fuera de servicio durante un determinado periodo de tiempo, es aconsejable abrir el interruptor principal eléctrico hacia el aparato y cerrar la válvula de cierre en la conducción del combustible hacia el aparato.
- El equipo contiene componentes de fibras minerales sintéticas con silicio (fibras cerámicas y de vidrio, lana aislante). Al final de vida de los componentes procurar una eliminación adecuada respetando la normativa legal.

INSTALACIÓN Y AJUSTE DEL APARATO
- La instalación y el ajuste del aparato deben ser ejecutados únicamente por personal especializado, siguiendo las presentes instrucciones, y las normas y prescripciones en materia de construcción que estén vigentes.
- Para instalación de agua caliente:
  Temperatura máxima de funcionamiento: 95 ° C cuando la caldera es administrada por un Navistem B1000 o B2000.
  Temperatura máxima de funcionamiento normal: 105 ° C si el sistema de regulación es compatible con este tarea.
  En cualquier caso, este dispositivo ha sido diseñado de acuerdo con la norma EN 14394. El termostato de límite de seguridad no supera los 110 ° C.

SALA DE INSTALACIÓN
- La sala de instalación debe poder cerrarse con llave y presentar una salida de humos al exterior que cumpla las normativas vigentes. En caso de duda, medir el valor CO2 con el quemador funcionando a la potencia máxima y siendo la sala ventilada solamente por la alimentación de aire al quemador, y a continuación medirlo nuevamente con la puerta abierta. El valor CO2 no debe cambiar. Si hay varios aparatos en la misma sala que pueden funcionar conjuntamente, la medición se realizará con todos los aparatos funcionando al mismo tiempo.
- En ningún caso deben obstruirse los orificios de ventilación de la sala, el orificio de aspiración del ventilador del quemador, posibles canales de aire o rejillas de aspiración o de disipación.
- El aparato debe protegerse contra las influencias atmosféricas.
- La sala prevista para el aparato debe estar limpia y libre de partículas flotantes que serían aspiradas por el ventilador y podrían obstruir los canales interiores del quemador o la tobera del mismo.
- El aire de combustión debe estar libre de halógenos (compuestos de cloro o fluor). En caso de duda habrá que asegurarse de la calidad perfecta del aire de combustión, mediante una aspiración de aire externa.

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA
- Mande ejecutar las conexiones eléctricas por personal especializado y cumpla las normativas vigentes.

Verifique si la tensión de su red eléctrica equivale al valor indicado en la placa del quemador.
- El aparato debe conectarse correctamente a tierra, de acuerdo con las normativas correspondientes. Verifique la capacidad de la conexión a tierra.
- Preste atención a que el conductor neutro no se cambie por la fase. La conexión a la red eléctrica debe realizarse con una combinación enchufe/caja de enchufe que impida de forma segura un cambio de fase entre el conductor bajo corriente y el conductor neutro.
- De acuerdo con las normativas legales debe instalarse un interruptor principal para la central de calor.
- El equipo eléctrico y particularmente la sección del cable deben corresponderse con la potencia máxima consumida por el aparato, indicada en la placa del quemador.
- Si está dañado el cable eléctrico, éste deberá ser sustituido única y exclusivamente por personal especializado.
- No tire de los cables eléctricos y manténgalos alejados de fuentes de calor.

COMBUSTIBLE
- El aparato debe ser abastecido con el combustible previsto a tal efecto, indicado en la placa del aparato.
- La presión del combustible debe estar conforme a las indicaciones en el manual del quemador.
- La tubería de alimentación del combustible al quemador ha de estar dimensionada de acuerdo con las normas y leyes vigentes y las indicaciones del manual del quemador, y ser completamente hermética. Además, debe disponer de todos los dispositivos de seguridad y control prescritos por las normas en vigor. La tubería debe estar limpia y no debe ensuciarse durante la instalación.
- Gasóleo:
  - El depósito de gasóleo debe protegerse contra la penetración de impurezas y agua. En verano el depósito debe permanecer lleno para que no pueda formarse condensado. Antes de llenarlo, el depósito debe limpiarse cuidadosamente. ¡Evite llenar en exceso el depósito!
  - El depósito y la tubería de alimentación al quemador deben protegerse contra las heladas.
  - El consumo de gasóleo y la instalación del depósito deben controlarse periódicamente para poder detectar a tiempo una fuga.
- Gas:
  - Durante la puesta en servicio y después de cada separación, hay que comprobar la tubería de gas en cuanto a fugas.

AVERÍAS
- En el caso de unas desconexiones por avería persistentes, en ningún caso intente repararlas por cuenta propia, sino desconecte la tensión y avise a personal especializado.
- Una posible reparación sólo debe ser realizada por un taller de la red de servicio técnico del fabricante y utilizando repuestos originales. La inobservancia de estas recomendaciones puede afectar a la seguridad del aparato.
- Aquellas averías y daños causados por un tratamiento inadecuado del aparato o por dañarlo violentamente, eximen al fabricante de su obligación de garantía.

MANTENIMIENTO
- Periódicamente o al menos una vez al año, el aparato debe ser sometido a un mantenimiento por personal especializado.
- Antes de cualquier trabajo de mantenimiento en el aparato debe desconectarse la tensión del interruptor principal de la instalación, y cortarse la alimentación de combustible.
- Solamente deben sustituirse las piezas previstas en el catálogo de repuestos del fabricante.

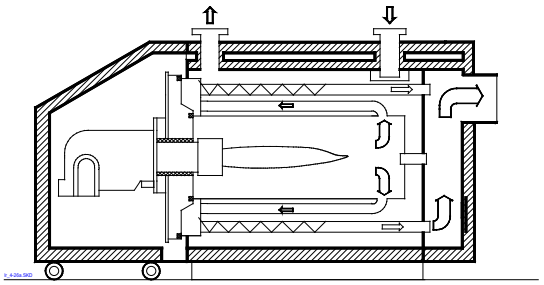
Para evitar cualquier tipo de riesgo para la salud, llevar siempre ropa apropiada así como una máscara de protección respiratoria para todos los trabajos con componentes de fibras minerales sintéticas con silicio (fibras cerámicas y de vidrio, lana aislante).

2. Descripción

2.1. Informaciones generales

Las calderas del tipo Pyronox LR y LR-NT son calderas de ahorro energético con prestaciones que van de 530 a 3000 kW resp. de 450 a 2600 kW para las aplicaciones low-NOx. Están adecuadas para el funcionamiento con quemadores de gasóleo o de gas.

Las calderas Pyronox LR y LR-NT son calderas de tres pasos de tubos de humo usando la tecnología Low-Nox. La geometría del hogar adecuada para esta tecnología, la baja carga del hogar en combinación con el sistema patentado por Ygnis de la salida de la llama, consienten obtener bajos valores de emisión y un funcionamiento seguro y conforme a las disposiciones de nomativas vigentes.



El tercer paso de la caldera está dotado de turbuladores. Su acción turbulenta aumenta ulteriormente el paso del calor y permite un funcionamiento con bajas temperaturas de los gases de combustión, garantizando así un aprovechamiento óptimo del combustible.

El aislamiento térmico constituido por mantas en fibra de vidrio aplicados al cuerpo caldera garantiza pérdidas muy bajas en la condición de espera. Además, la parte frontal de la caldera está dotada de un aislamiento en fibra cerámica de primera calidad. Las excelentes propiedades del material son su baja conductividad térmica y la baja capacidad térmica específica. Esto reduce aún más las pérdidas de calor.

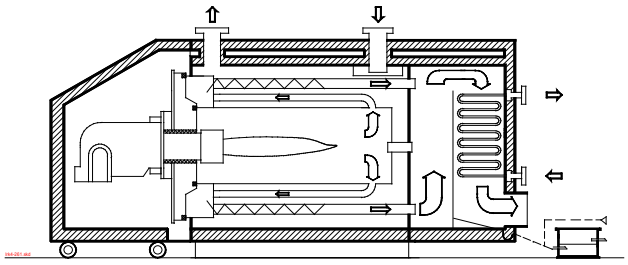
Gracias al uso de una capot insonorizante - disponible como accesorio - de cobertura global de la parte frontal de la caldera, es posible reducir al mínimo el ruido del quemador y del ventilador de humos, reduciendo ulteriormente la radiación térmica.

Gracias a la abertura giratoria se pueden fácilmente alcanzar las partes de la caldera en contacto con los gases de combustión. Los turbuladores pueden extraerse por delante. Esto permite una fácil limpieza del hogar y de los tubos de la caldera desde la parte anterior. El recogedor de los gases de combustión en la parte anterior de la caldera está dotado de una abertura para la limpieza.

El espeso revestimiento de la caldera es fácil y rápido de montar. Las chapas del revestimiento están barnizadas con un barniz ecológico y por lo tanto permanentemente protegidos de la corrosión.

En la versión LR-NT, las calderas van provistas de tubos de doble pared en la parte posterior del tercer paso de humos, así como en aquella parte de la cámara de humos que entra en contacto con el agua. Este impide que se condensen los gases de combustión, incluso a unas temperaturas de retorno inferiores a los límites habituales. Por lo tanto esta versión permite el funcionamiento con unas condiciones de retorno que sólo son posibles con calderas de baja temperatura.

La versión LRK está equipada con un calentador recuperativo de humos integrado en acero inoxidable especial, que también está diseñado para el funcionamiento con quemadores de gasóleo y/o de gas. En esta combinación la LRK se convierte en una unidad de condensación que aprovecha el calor de condensación contenido en el vapor de agua de los gases de combustión, con lo cual el rendimiento puede aumentar a más de 107% (referido al valor calorífico inferior), con una baja temperatura de retorno.



2.2. Conformidad y homologaciones

Este aparato cumple los requisitos la directiva de baja tensión 73/23/CEE, de la directiva CEM 89/336/CEE y de la directiva sobre rendimiento 92/42/CEE.

Certificado CE: CE 0461

Marca del tipo:

Caldera	01-226-598 X
Calentador recuperativo	01-236-686 X

3. Volumen de suministro

- Cuerpo de la caldera (con calentador recuperativo en la versión LRK, LRK-NT), cámara colectora de humos y salida de humos
- Puerta de caldera hermética al gas mediante aislamiento, y conexión del quemador (y del ventilador de humos si se ha pedido)
- Mirilla del hogar, integrada en la puerta de la caldera
- Tubuladura de ida y retorno con bridas, contrabridas, juntas y tornillos
- Tubuladura de llenado y vaciado con llaves esféricas
- Turbuladores de humos
- Aislamiento de la caldera
- Techo de la caldera resistente a las pisadas, en toda la unidad
- Revestimiento en todos los lados (embalado por separado)
- Capot insonorizante termoaislante (si se ha pedido)
- Panel de mandos de la caldera (versión según pedido)
- Controlador de temperatura (lado de agua) para la salida del calentador recuperativo, suministrado por separado (versión LRK, LRK-NT)
- Purga de condensados con sifón (versión LRK, LRK-NT)
- Material aislante para el tubo del quemador (suministrado por separado)
- Kit de limpieza
- Instrucciones de instalación y mantenimiento

4. Datos técnicos

4.1. Datos principales / requisitos minimos

Presión máx. de funcionamiento		6,0 bar
Presión de prueba		9,0 bar
(otras presiones bajo demanda)		
Bridas ida y retorno caldera		PN 6
Temperatura máx. de funcionamiento		110°C
Temperatura mínima de funcionamiento	con gasóleo	60 °C
	con metano	70 °C
	con gas licuado	70 °C
Temp. mínima de retorno:		
Pyronox LR	con gasóleo	50 °C
	con metano	60 °C
	con gas licuado	60 °C
Pyronox LR-NT	con gasóleo	35 °C
	con metano	45 °C
	con gas licuado	45 °C
Calentador recuperativo LRK, LRK-NT		sin restricciones

Temperatura mínima de humos			
con gasóleo	Contenido S	500 ppm	110°C
		0.1%	115°C
		0.2%	120°C
		0.5%	125°C
con metano	Contenido S	10 mg/nm3	95°C
		150 mg/nm3	110°C
Contenido CO_2 máximo		con gasóleo	15.5%
(humos secos)		con metano	11.7%
		con gas licuado	13.7%

4.2. Presión mínima de funcionamiento

LR(K), LR(K)-NT	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
bar rel.	0.55	0.55	0.65	0.50	0.70	0.75	0.85	1.10	1.25	1.30	1.60	1.70

4.3. Calidad del agua

Las normas siguientes se aplican desde la puesta en funcionamiento de la caldera y siguen siendo válidas hasta el final de la vida útil del producto.

Preparación del circuito de agua antes de la puesta en funcionamiento de la caldera:
Para toda instalación (nueva o renovación), debe efectuarse una limpieza minuciosa de los conductos de la red de agua. Esta limpieza previa a la puesta en funcionamiento tiene por objeto la eliminación de los gérmenes y residuos que provocan la formación de depósitos.
En particular, en una **instalación nueva**, es necesario retirar los residuos de grasas, metal oxidado o incluso los microdepósitos de cobre.
En cuanto a las **instalaciones en renovación**, el objetivo de la limpieza es eliminar los lodos y los productos de corrosión formados durante el período de funcionamiento anterior.
Existen dos tipos de limpieza/eliminación de lodo: el tipo «rápido» realizado en unas horas y el tipo más progresivo que puede durar varias semanas. En el 1er caso, es imprescindible efectuar esta limpieza **antes de la conexión de la nueva caldera**; en el segundo caso, la colocación de un filtro en el retorno de la caldera permitirá captar los depósitos desprendidos.
La limpieza anterior a la puesta en funcionamiento de la instalación contribuye a mejorar el rendimiento de la misma, a reducir el consumo energético y a combatir los fenómenos de incrustación y corrosión. Esta operación requiere la intervención de un profesional (tratamiento de agua).

Protección de la instalación contra las incrustaciones
El agua contiene naturalmente iones de calcio y carbonatos disueltos que provocan la formación de incrustaciones (carbonato de calcio). Por lo tanto, para evitar todo depósito excesivo deben tomarse precauciones respecto del **agua de llenado: TH < 10°f**
A lo largo de la vida útil de la caldera es necesario agregarle agua. El agua añadida es la que provoca aportes de incrustaciones en el circuito. **La suma del agua de llenado y del agua añadida durante la vida útil de la instalación no debe superar el triple de la capacidad de agua de la instalación de calefacción.** Además, es necesario controlar la dureza del agua añadida. **Agua añadida: TH < 5 °f.**
Un aporte importante de agua no tratada implica sistemáticamente un aporte importante de incrustaciones. Para controlar este parámetro y detectar cualquier anomalía, **es obligatorio instalar un contador de agua de alimentación del circuito.**
En caso de incumplimiento de estas consignas (suma del agua de llenado y del agua complementaria superior al triple de la capacidad de agua de la instalación de calefacción), es necesaria una limpieza completa (eliminación de lodo y desincrustación).

Son necesarias precauciones complementarias en cuanto al funcionamiento:
- ✓ Cuando la instalación cuenta con un ablandador, se requiere un control frecuente del equipo para verificar que no envía a la red un agua con abundancia de cloruros: la concentración de cloruros siempre debe mantenerse por debajo de 50 mg/litro.
- ✓ Para evitar la concentración de los depósitos calcáreos (especialmente sobre la superficies de intercambio), la puesta en funcionamiento de la instalación debe ser progresiva, comenzando por un funcionamiento a la potencia mínima y asegurando un caudal de agua primaria elevado.
- ✓ Cuando el agua de la red no presenta la calidad deseada (ej.: dureza elevada), **se requiere un tratamiento**. Este tratamiento debe realizarse en el agua de llenado, así como en todo nuevo llenado o añadido de agua complementaria ulterior.

- ✓ Las instalaciones compuestas por varias calderas requieren una puesta en marcha simultánea de las calderas a potencia mínima. Dicha puesta en marcha evita que los componentes calcáreos contenidos en el agua se depositen sobre las superficies de intercambio de la primera caldera.
- ✓ Queda prohibido el vaciado completo durante la realización de trabajos en la instalación; sólo pueden vaciarse las secciones del circuito que lo requieran.

El objetivo del conjunto de las normas enumeradas en párrafos anteriores es minimizar los depósitos de incrustaciones sobre las superficies de intercambios y, por consiguiente, prolongar la vida útil de las calderas.
Para optimizar el funcionamiento del equipo, puede considerarse la eliminación de los depósitos calcáreos. Esta operación debe confiarse a una empresa especializada. Además, antes de toda nueva puesta en funcionamiento es necesario comprobar que el circuito de calefacción no presenta ningún daño (ej.: fuga). Si se constata un depósito excesivo de incrustaciones, es indispensable ajustar los parámetros de funcionamiento de la instalación, especialmente los de tratamiento de agua.

Protección de las calderas de acero y de acero inoxidable contra la corrosión
El fenómeno de corrosión que puede afectar a los materiales de hierro utilizados en las calderas e instalaciones de calefacción está directamente relacionado con la presencia de oxígeno en el agua de calefacción. El oxígeno disuelto que penetra en la instalación durante el primer llenado reacciona con los materiales de la instalación y de este modo desaparece rápidamente. Sin renovación de oxígeno mediante aportes de agua importantes, la instalación no sufre ningún daño.
Sin embargo, es importante respetar las reglas de dimensionamiento y de funcionamiento de la instalación a fin de impedir toda penetración continua de oxígeno en el agua de calefacción. Entre esas normas, podemos citar:

- ✓ Es preferible un depósito de expansión de membrana a un depósito de expansión abierto al paso directo.
- ✓ Asegurarse una presión en la instalación superior a 1 bar en frío.
- ✓ Suprimir los componentes no estancos (permeables) al gas y sustituirlos por equipos estancos.

Si se respetan los puntos anteriores, el agua del circuito presenta las características necesarias para una prolongada vida útil de la instalación: **8,2 < pH < 9,5 y concentración de oxígeno disuelto < 0,1 mg/litro.**

En caso de que existan riesgos de entrada de oxígeno, es necesario tomar medidas de protección suplementarias. Por lo tanto, se aconseja encarecidamente agregar un reductor de oxígeno (ej.: sulfito de sodio). Recomendamos recurrir a empresas especializadas en las cuestiones de tratamiento de agua, que estarán en condiciones de proponer:

- el tratamiento apropiado en función de las características de la instalación,
- un contrato de seguimiento y de garantía de resultados.

En el caso de instalaciones en las cuales **el agua se encuentra en contacto con materiales heterogéneos**, por ejemplo, en presencia de cobre o aluminio, **se recomienda un tratamiento apropiado** para asegurar una vida útil prolongada de la instalación. En la mayoría de los casos, este tratamiento consiste en agregar a la instalación inhibidores de corrosión en forma de soluciones químicas. Se recomienda recurrir a especialistas en tratamiento de agua.

Instalación de un sistema de filtración:
Se recomienda un sistema de filtración en el retorno de la caldera para la eliminación de las partículas en suspensión presentes en la instalación.

Elección de quemador / caldera
Recomendamos adoptar quemadores moduladores para evitar el choque térmico en funcionamiento.

Hidráulico
Instale un desgasificador eficaz lo más cerca posible de la salida de la caldera para evacuar el aire de las redes introducidas durante el llenado y la adición de agua para mantener un buen coeficiente de convección.

Agregue un recipiente de expansión adicional si las características de la unidad de mantenimiento de presión no permiten que las variaciones de presión se limiten a 0.5 bar para limitar las variaciones en la presión hidráulica.

Respetar los caudales mínimos recomendados. (capítulo 4.6.1 a 4.7.2)

Explotación
La frecuencia de los arranques en frío debe ser lo más baja posible; durante estos períodos, la temperatura de los gases de combustión puede ser baja y causar condensación que es perjudicial para la vida útil de la caldera; Se recomienda no exceder un arranque en frío por semana.

Durante un arranque en frío, los emisores de calor de la instalación se regan cuando se alcanza la temperatura establecida; El aumento de temperatura de la instalación se realizará con la potencia mínima.

No apague el quemador a plena carga para evitar choques de temperatura.

No dude en agregar volúmenes de amortiguación al sistema hidráulico de la planta para evitar ciclos cortos de operación, especialmente cuando la caldera está protegida por un intercambiador de calor de placa de aislamiento. Con respecto a la regulación de la instalación, recomendamos parámetros de modulación del quemador (PID) lo suficientemente lentos para garantizar la estabilidad y las variaciones de baja temperatura, los diferenciales / histéresis de inicio / parada deben ser razonables para dejar un rango de operación suficiente

para el quemador y para asegurar su modulación (valor +/- 4 ° C). Todas las estrategias deben permitir que el quemador arranque durante un tiempo de funcionamiento promedio de 30 minutos.

Las variaciones de temperatura de la caldera deben ser lo más bajas posible para garantizar la máxima vida útil.

El primer calentamiento debe permitir la evacuación de la humedad de las puertas de concreto, es necesario evitar cualquier choque térmico y adoptar un aumento de temperatura lo más lento posible.

No dude en adoptar los accesorios de mantenimiento del quemador para minimizar la vibración estructural del conjunto del quemador.

Seguimiento de la instalación

Si se respetan las recomendaciones de puesta en funcionamiento mencionadas en párrafos anteriores (instalación nueva o renovación), el seguimiento de la instalación se limita a:

- verificación de las cantidades complementarias (volumen de agua de llenado + volumen de agua complementaria < 3 veces el volumen de la instalación)
- verificación del pH (estable o en ligero aumento)
- verificación del TH (estable o en ligero aumento)

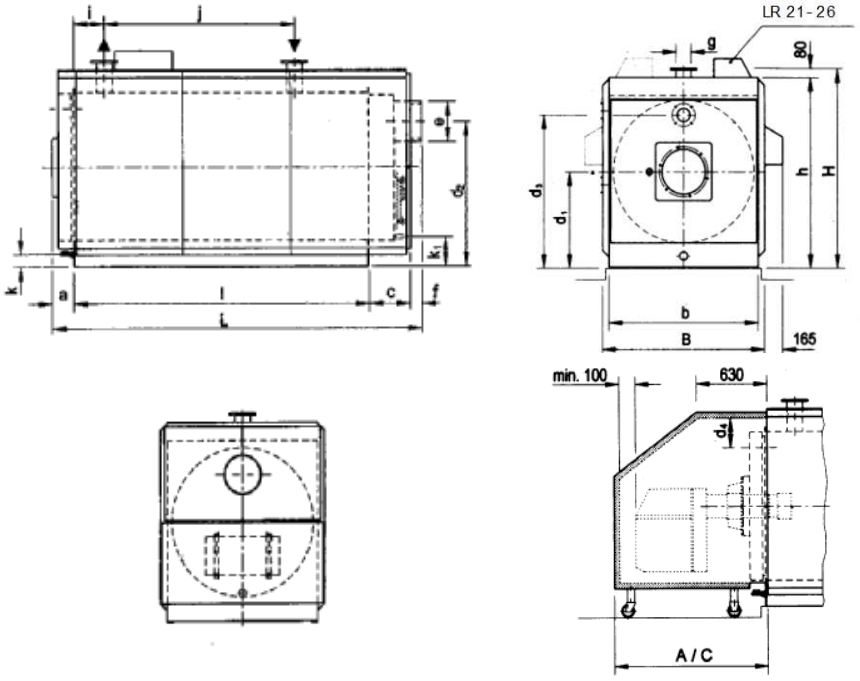
Recomendamos un seguimiento de estos parámetros 2 a 3 veces por año. Debe señalarse que el seguimiento del parámetro «cantidad de agua añadida» es fundamental para la prolongación de la vida útil de la instalación.
En caso de deriva de uno de estos tres parámetros, es necesario recurrir a un especialista en tratamiento de agua para emprender acciones correctivas.

Instalación de un intercambiador de placas

En caso de que no puedan respetarse las recomendaciones indicadas en párrafos anteriores, la instalación de un intercambiador de placas que separe el circuito primario del circuito secundario permite proteger a la caldera contra fenómenos no deseados.

4.4. Medidas

4.4.1. Pyronox LR, LR-NT

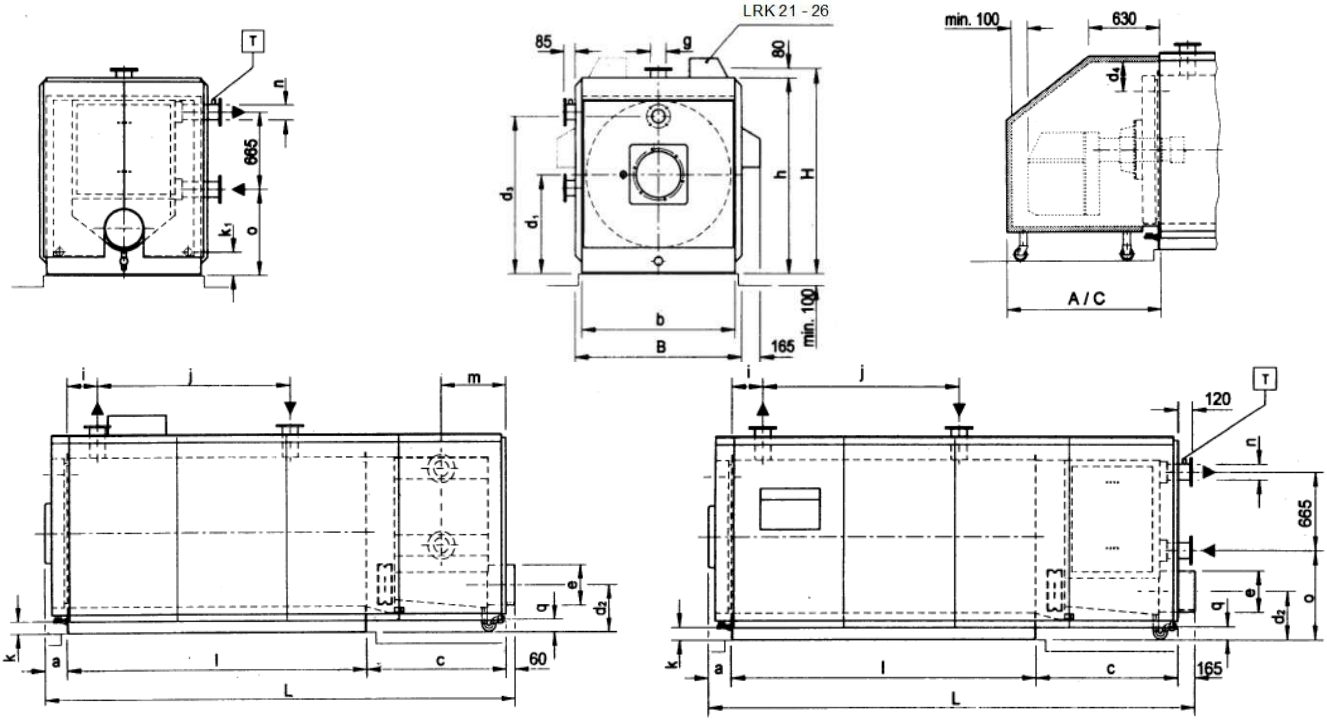


Pyronox LR y LR-NT			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Longitud bancada caldera	l	mm	1580	1695	1695	1880	1880	1975	2314	2314	2674	2854	3096	3356
Anchura bancada caldera *	b	mm	1000	1060	1060	1130	1130	1210	1300	1300	1375	1445	1570	1645
Altura bloqueo caldera	h	mm	1 290	1 370	1 370	1 455	1 455	1 545	1650	1650	1725	1790	1910	2000
Espesor puerta	a	mm	145	145	145	145	145	145	145	145	200	200	200	200
Colector de humos	c	mm	300	300	300	335	335	345	400	400	400	430	470	495
Centro brida quemador	d_1	mm	640	690	690	740	740	790	840	840	875	905	965	1015
Altura orificio humos	d_2	mm	950	1000	1000	1055	1055	1115	1200	1200	1275	1315	1410	1470
ø-ext. orificio de humos	e	mm	200	250	250	250	250	300	350	350	350	400	450	500
Longitud orificio de humos	f	mm	100	100	100	100	100	100	80	80	80	80	80	80
ø ida - retorno PN6	g	DN	100	100	100	100	100	100	125	125	125	150	150	200
Distancia fachada - orificio ida	i	mm	150	150	150	200	200	200	238	238	274	292	318	344
Distancia orificio ida - retorno	j	mm	950	950	950	1150	1150	1150	1493	1493	1727	1844	2000	2168
Altura de descarga	k	mm	80	100	100	115	115	125	110	110	107	103	100	110
		DN	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“	1 ¼“
Altura de descarga de colector de humos	k_1	mm	206.5	256.5	256.5	256.5	256.5	271.5	251	251	246	241	241	253.5
		DN	3/4“	3/4“	3/4“	3/4“	3/4“	3/4“	1¼“	1¼“	1¼“	1¼“	1¼“	1¼“
Longitud global	L	mm	2125	2240	2240	2460	2460	2565	2939	2939	3354	3564	3846	4131
Anchura caldera	B	mm	1120	1180	1180	1250	1250	1330	1420	1420	1495	1565	1690	1765
Altura ida - retorno	H	mm	1370	1450	1450	1535	1535	1625	1730	1730	1805	1870	1990	2080
Capot insonor. corta	A	mm	1080	1180	1180	1180	1180	1280	1380	1380	1380	1430	1430	1430
Capot insonor. larga	C	mm	1330	1530	1530	1530	1530	1730	1630	1630	1630	1780	1880	1880
Peso en vacío LR	G	kg	1166	1523	1523	1854	1854	2020	2399	2399	2950	3404	4166	4761
Peso en vacío LR-NT	G	kg	1259	1645	1645	2002	2002	2182	2591	2591	3186	3676	4499	5142
Contenido de agua caldera	V	L	530	650	650	790	790	960	1360	1360	1760	2060	2610	3070
Contenido gas caldera	VG	L	590	690	690	910	910	1100	1460	1460	1880	2280	3030	3720
Diámetro hogar	DF	mm	516	549	549	614	614	640	675	675	712	750	811	870
Longitud hogar	LF	mm	1517	1623	1623	1794	1794	1889	2225	2225	2559	2745	2985	3265
Volumen hogar	VF	m^3	0.32	0.38	0.38	0.53	0.53	0.61	0.80	0.80	1.02	1.21	1.54	1.90

* sin aislamiento térmico

8.1.08/TN

4.4.2. Pyronox LRK, LRK-NT



Pyronox LRK, LRK-NT			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Longitud bancada caldera	l	mm	1580	1695	1695	1880	1880	1975	2314	2314	2674	2854	3096	3356
Anchura bancada caldera *	b	mm	1000	1060	1060	1 130	1 130	1210	1300	1300	1375	1445	1570	1645
Altura bloqueo caldera	h	mm	1 290	1 370	1 370	1 455	1 455	1 545	1 650	1 650	1 725	1 790	1 91 0	2000
Espesor puerta	a	mm	145	145	145	145	145	145	145	145	200	200	200	200
Colector de humos/calentador	c	mm	800	800	800	875	875	950	1105	1105	1260	1360	1360	1360
Centro brida quemador	d_1	mm	640	690	690	740	740	790	840	840	875	905	965	1 01 5
Altura orificio humos	d_2	mm	270	240	240	305	305	355	400	400	448	400	435	490
ø-ext. orificio de humos	e	mm	200	250	250	250	250	300	350	350	350	400	450	500
Longitud orificio de humos	f	mm	60	60	60	60	60	60	60	60	60	165	165	165
ø ida - retorno PN6	g	DN	1 00	1 00	1 00	1 00	1 00	1 00	1 25	1 25	1 25	1 50	1 50	200
Distancia fachada - orificio ida	i	mm	150	150	150	200	200	200	238	238	274	292	318	344
Distancia orificio ida - retorno	j	mm	950	950	950	1 1 50	1 1 50	1 1 50	1 493	1 493	1 727	1 844	2000	21 68
Altura de descarga	k	mm DN	80 1¼“	1 00 1¼“	1 00 1¼“	1 1 5 1¼“	1 1 5 1¼“	1 25 1¼“	1 1 0 1¼‘	1 1 0 1¼“	1 07 1¼“	1 03 1 ¼“	1 00 1 ¼“	1 1 0 1 ¼“
Distancia ida y retorno calentador - parte de atrás cal.	m	mm	285	285	285	305	305	335	385	385	455	—	—	—
ø ida-retorno calentador	n	DN	65	80	80	80	‘ 80	100	100	100	125	125	150	150
Versión sanitaria **	n	DN	1½“	1½“	1½“	1½“	2“	2“	2“	2“	2½“	—	—	—
Altura centro brida retorno calentador	o	mm	405	475	475	560	560	650	720	720	795	780	860	940
Altura de salida de condensados	q	mm DN	1 30 1½“	85 1½“	85 1½“	1 25 1½“	1 25 1½“	1 65 1½“	1 85 1½“	1 85 1½“	235 1½“	1 60 1½“	1 70 1 ½“	200 1 ½“
Altura de descarga de colector de humos	k_1	mm DN	1 68 1"	1 83 1"	1 83 1"	207 1"	207 1"	203 1"	205 1 ¼“	205 1 ¼“	208 1 ¼“	1 68 1 ¼“	1 66 1 ¼“	1 89 1 ¼“
Longitud global	L	mm	2585	2700	2700	2960	2960	3130	3624	3624	4194	4579	4821	5081
Anchura caldera	B	mm	1120	1180	1180	1250	1250	1330	1420	1420	1495	1565	1690	1765
Altura ida - retorno	H	mm	1370	1450	1450	1535	1535	1625	1730	1730	1805	1 870	1 990	2080
Capot insonor. corta	A	mm	1 080	1 1 80	1 1 80	1 1 80	1 1 80	1 280	1 380	1 380	1 380	1 430	1 430	1430
Capot insonor. larga	C	mm	1 330	1 530	1 530	1 530	1 530	1 730	1 630	1 630	1 630	1780	1 880	1880
Peso en vacío LRK	G	kg	1486	1833	1833	2204	2204	2440	2889	2889	3510	4144	5086	5831
Peso en vacío LRK-NT	G	kg	1579	1955	1955	2352	2352	2602	3081	3081	3746	4416	5419	6212
Contenido de agua caldera	V	L	565	690	690	840	840	1020	1430	1430	1855	2170	2755	3240
Contenido gas caldera	VG	L	940	1180	1180	1510	1510	1880	2460	2460	3180	3980	5230	6320
Diámetro hogar	DF	mm	516	549	549	614	614	640	675	675	712	750	811	870
Longitud hogar	LF	mm	1517	1623	1623	1794	1794	1889	2225	2225	2559	2745	2985	3265

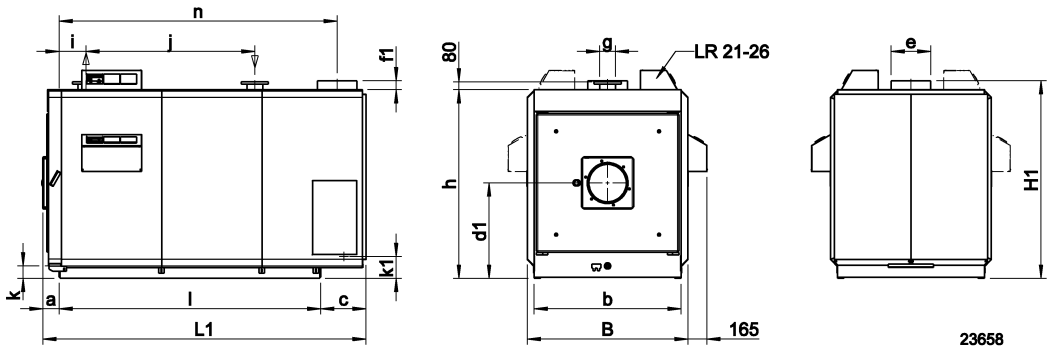
* sin aislamiento térmico
** Opción

16.10.07/TN

4.5. Dimensiones de ejecuciónes especiales

Las ejecuciónes especiales siguientas están disponibles bajo demanda. ¡Ellos están sin embargo sujeto a tiempos de entrega diferentes!

4.5.1. Orificio de humos vertical Pyronox LR y LR-NT



Pyronox LR			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
ø-ext. orificio de humos	e	mm	200	250	250	250	250	300	350	350	350	400	450	500
Altura orificio de humos	f_1	mm	60	100	100	100	100	100	80	80	80	80	80	80
Posición orificio de hu	n	mm	1702	1812	1812	2025	2025	2106	2459	2459	2819	3004	3260	3521
Longitud global	L_1	mm	2025	2140	2140	2360	2360	2465	2859	2859	3274	3484	3766	4051
Altura global	H_1	mm	1370	1470	1470	1555	1555	1645	1730	1730	1805	1870	1990	2080

16/10/07 RR

Las otras dimensiones son idénticas a aquéllos del rango standard.

4.5.2. Presiones de funcionamiento diferentes

Las calderas del tipo Pyronox LR pueden abastecerse para las presiones de funcionamiento de 4, 8 y 10 bar. Sus dimensiones y datos técnicos son idénticos a aquéllos del rango normal de 6 bar, pero sus pesos son diferentes:

Pesos en vacío

Pyronox LR			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
4 bar	G	kg	1127	1439	1439	1802	1802	1959	2302	2302	2753	3194	3937	4440
8 bar	G	kg	1190	1606	1606	1979	1979	2159	2715	2715	3286	3761	4601	5221
10 bar	G	kg	1277	1608	1608	2227	2227	2436	2746	2746	3362	4053	4980	5706

16/10/07 RR

Pyronox LR-NT			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
4 bar	G	kg	1220	1561	1561	1950	1950	2121	2494	2494	2989	3466	4270	4821
8 bar	G	kg	1283	1728	1728	2127	2127	2321	2907	2907	3522	4033	4934	5602
10 bar	G	kg	1370	1730	1730	2375	2375	2598	2938	2938	3598	4325	5313	6087

16/10/07 RR

Pesos en vacío

Pyronox LRK			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
4 bar	G	kg	1447	1749	1749	2152	2152	2379	2792	2792	3313	3934	4857	5510
8 bar	G	kg	1510	1916	1916	2329	2329	2579	3205	3205	3846	4501	5521	6291
10 bar	G	kg	1597	1918	1918	2577	2577	2856	3236	3236	3922	4793	5900	6776

16/10/07 RR

Pyronox LRK-NT			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
4 bar	G	kg	1540	1871	1871	2300	2300	2541	2984	2984	3549	4206	5190	5891
8 bar	G	kg	1603	2038	2038	2477	2477	2741	3397	3397	4082	4773	5854	6672
10 bar	G	kg	1690	2040	2040	2725	2725	3018	3428	3428	4158	5065	6233	7157

16/10/07 RR

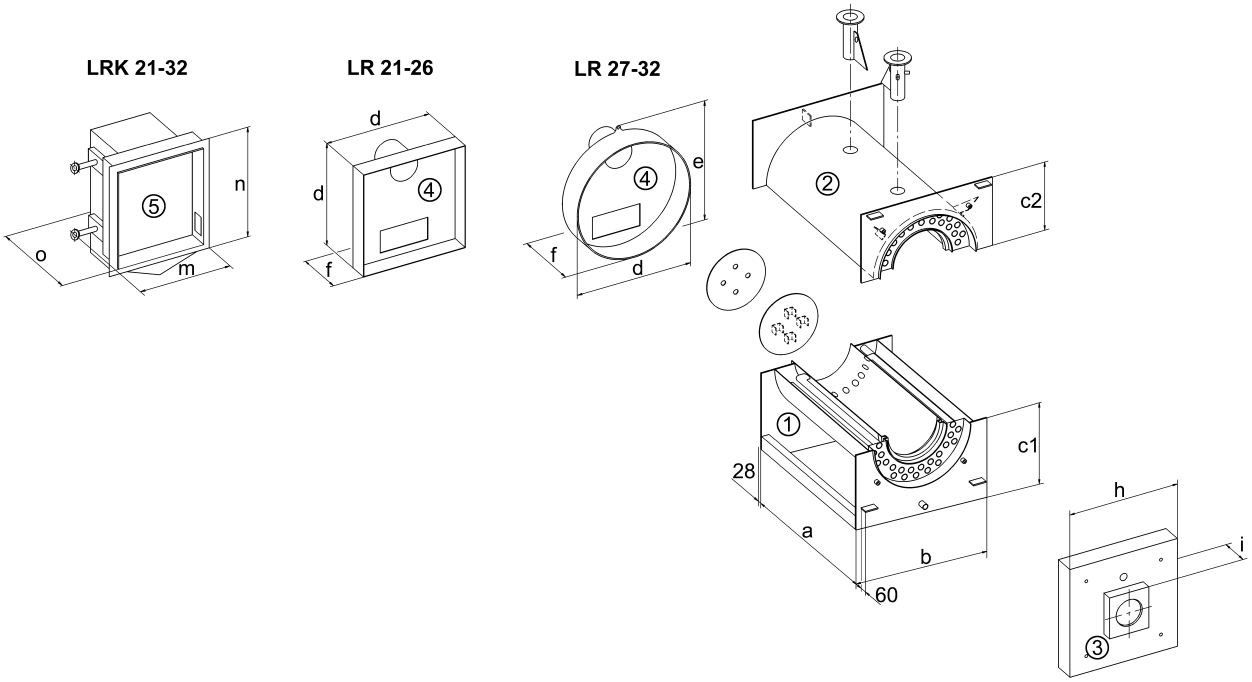
4.5.3. LRK versión sanitaria

Los calentadores del Pyronox LRK 21 a 29 pueden proporcionarse en versión sanitaria con colectores y conexiónes de agua hechos de acero inoxidable. Sus dimensiones y datos técnicos son idénticas a aquéllos del rango normal, aparte de las dimensiones de las conexiones de agua (vea la tabla en capítulo 4.4.2).

4.5.4. Versión dividida

También disponible como ejecución especial está una versión dividida de la caldera. Gracias a las dimensiones inferiores de las partes individuales, esta versión es muy conveniente cuando las condiciones de introducción en la sala de calderas son difíciles. Las partes individuales deben soldarse juntos en la sala de calderas.

Atención : Este versión sólo puede montarse por un especialista capacitado para soldar los vasos presurizados.



Dimensiones

Pyronox LR/LRK		21	22-23	24-25	26	27-28	29	30	31	32
a	mm	1582	1694	1880	1975	2314	2674	2854	3096	3356
b	mm	1000	1060	1130	1210	1300	1375	1445	1570	1645
c1	mm	661	712	740	790	863	875	905	965	1027
c2	mm	480	552	565	605	650	690	779	840	845
d	mm	900	900	1000	1070	1210	1290	1360	1480	1555
e	mm	---	---	---	---	1265	1345	1415	1535	1610
f	mm	400	400	435	445	480	480	510	550	575
h	mm	950	1000	1085	1150	1260	1347	1415	1540	1610
i	mm	167	167	168	168	168	234	234	234	234
m	mm	1075	1135	1200	1285	1426	1494	1400	1525	1590
n	mm	1154	1276	1323	1368	1410	1438	1455	1565	1625
o	mm	860	859	937	1010	1114	1270	1475	1475	1475

23278 MH / 21.2.07

Pesos para 6 bar

1	kg	382	476	593	606	886	1151	1345	1638	1944
2	kg	381	474	565	618	845	1106	1301	1590	1772
3	kg	92	103	121	136	185	235	255	305	330
4	kg	44	44	57	62	75	90	100	120	140
5	kg	210	268	303	354	500	640	650	830	915

23278 RR / 16.10.07

Pesos para 4, 8 y 10 bar bajo demanda.

4.6. Datos técnicos

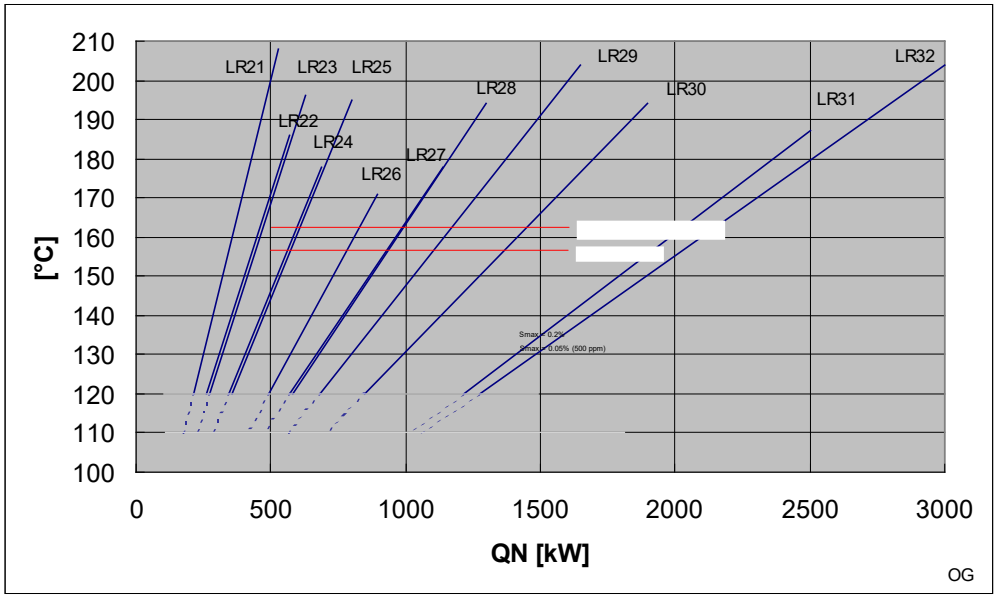
La potencia indicada es la potencia máxima que puede proporcionar el modelo de calentador correspondiente. El quemador seleccionado y los requisitos de rendimiento o de emisiones de contaminantes (NOx) pueden obligar a ajustar el quemador a un poder calorífico inferior.
Para más información, contacte con el servicio posventa.

4.6.1. Pyronox LR

Especificaciones técnicas LR (gasóleo)

LR				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Potencias															
Potencia útil qN (80/60°C)	max.		kW	530	580	630	700	800	895	1150	1300	1650	1900	2500	3000
	min.			211	272	272	355	355	494	582	582	680	847	1217	1272
Potencia de quemador qF	max.		kW	584	631	689	758	874	966	1246	1420	1812	2076	2722	3295
	min.	2		223	287	287	374	374	520	613	613	716	891	1280	1339
Rango de modulación a 80/60 °C		2		38%	45%	42%	49%	43%	54%	49%	43%	40%	43%	47%	41%
Rendimientos															
Rendimiento estándar 60 / 80 °C	100%		%	90.8	91.9	91.4	92.3	91.5	92.6	92.3	91.5	91.0	91.5	91.8	91.0
Rendimiento estándar 50 / 70 °C	30%		%	95.3	95.3	95.3	95.3	95.4	95.3	95.3	95.4	95.5	95.4	95.4	95.4
Rendimiento estándar 60 / 80 °C	min qF		%	94.8	94.9	94.9	94.9	94.9	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.1	95.0
Rendimiento DIN4702-8, 60 / 75 °C	η^N		%	94.4	94.6	94.5	94.8	94.6	94.8	94.8	94.7	94.6	94.7	94.8	94.7
Caudales															
Caudal gasóleo	max.	1	kg/h	49.3	53.2	58.1	64.0	73.8	81.5	105.1	119.8	152.9	175.2	229.7	278.1
	min.	1		18.8	24.2	24.2	31.6	31.6	43.9	51.7	51.7	60.4	75.2	108	113.0
Caudal másico de humos	max. húmedo		kg/s	0.25	0.27	0.30	0.33	0.38	0.42	0.54	0.61	0.78	0.89	1.18	1.42
	min. húmedo			0.10	0.12	0.12	0.16	0.16	0.22	0.26	0.26	0.31	0.38	0.55	0.58
Datos de humos, pérdidas															
Presión en cámara de combustión	max.		mbar	5.85	4.13	4.95	4.93	6.60	5.23	6.29	8.22	9.47	9.25	10.16	9.32
Temperatura de humos a 80/60 °C	max.		°C	208	18	196	178	195	171	178	194	204	19	187	204
	min.	2		6					120				4		
Pérdidas humos a 80/60 °C	max.		%	9.0	7.9	8.4	7.5	8.3	7.2	7.6	8.3	8.8	8.4	8.0	8.8
Pérdidas por disponibilidad qB	70 °C		W	781	883	883	1020	1020	1177	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Datos agua															
Pérdida de presión de agua	Δt=10K		mbar	42	50	59	73	96	120	81	103	167	106	184	84
	Δt=20K			11	13	15	18	24	30	20	26	42	27	46	21
Flujo de agua	max.		m3/h	30.4	33.2	36.1	40.1	45.8	51.3	65.9	74.5	94.5	108.8	143.2	171.8
Temperaturas de funcionamiento	max.		°C	95											
	LTS			110											

Valores según EN304 referidos a: 3zugskessel, V-02/11
- lamda=1.2, CO2=12.7% OG
- T-aire=20°C, humedad rel.=60%, p-baro=100kPa
1: VCI = 11.85 kWh/kg
2: Contenido de sulfuro menos de 0. 2%



Temperatura de humos LR, gasóleo con la caldera limpia

Especificaciones técnicas LR (gas natural)

LR				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Potencias															
Potencia útil qN (80/60°C)	max.		kW	530	580	630	700	800	895	1150	1300	1650	1900	2500	3000
	min.			95	121	121	175	175	269	311	314	367	459	713	714
Potencia de quemador qF	max.		kW	585	632	691	759	876	967	1248	1422	1815	2079	2725	3300
	min.	3		99	127	127	182	182	280	324	327	383	478	743	744
Rango de modulación		3		17%	20%	18%	24%	21%	29%	26%	23%	21%	23%	27%	23%
Rendimientos															
Rendimiento estándar 60 / 80 °C	100%		%	90.7	91.8	91.3	92.2	91.4	92.5	92.2	91.4	90.9	91.4	91.7	90.9
Rendimiento estándar 60 / 80 °C	30%		%	95.2	95.5	95.4	95.7	95.6	95.9	95.8	95.7	95.5	95.7	96.0	95.6
Rendimiento estándar 60 / 80 °C	min qF		%	95.6	95.7	95.7	95.8	95.8	95.9	96.0	96.0	96.0	96.0	96.1	96.0
Rendimiento DIN4702-8, 60 / 75 °C	ηN		%	94.6	95.0	94.9	95.2	95.0	95.4	95.3	95.1	94.9	95.1	95.4	95.0
Caudales															
Caudal gas natural E	max.	1,2	nm^3/h	58.7	63.4	69.3	76.2	87.9	97.0	125.2	142.7	182.1	208.6	273.4	331.1
	min.	1,2		10.0	12.9	12.9	18.1	18.1	27.4	33.5	33.5	38.5	47.8	75.9	74.9
Caudal másico de humos	max. húmedo		kg/s	0.24	0.26	0.29	0.32	0.37	0.40	0.52	0.59	0.76	0.87	1.14	1.38
	min. húmedo			0.04	0.05	0.05	0.08	0.08	0.11	0.14	0.14	0.16	0.20	0.32	0.31
Datos de humos, pérdidas															
Presión en cámara de combustión	max.		mbar	5.97	4.22	5.06	5.03	6.74	5.33	6.41	8.39	9.67	9.43	10.35	9.50
Temperatura de humos a 80/60 °C	max.		°C	209	187	197	179	196	172	179	194	205	195	188	205
	min.	3		95											
Pérdidas humos a 80/60 °C	max.		%	9.1	8.0	8.5	7.6	8.4	7.3	7.7	8.4	9.0	8.5	8.2	9.0
Pérdidas por disponibilidad qB	70 °C		W	781	883	883	1021	1021	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Datos agua															
Pérdida de presión de agua	Δt=10K		mbar	42	50	59	73	96	120	81	103	167	106	184	84
	Δt=20K			11	13	15	18	24	30	20	26	42	27	46	21
Flujo de agua	max.		m3/h	30.4	33.2	36.1	40.1	45.8	51.3	65.9	74.5	94.5	108.8	143.2	171.8
Temperaturas de funcionamiento	max.		°C	95											
	LTS			110											

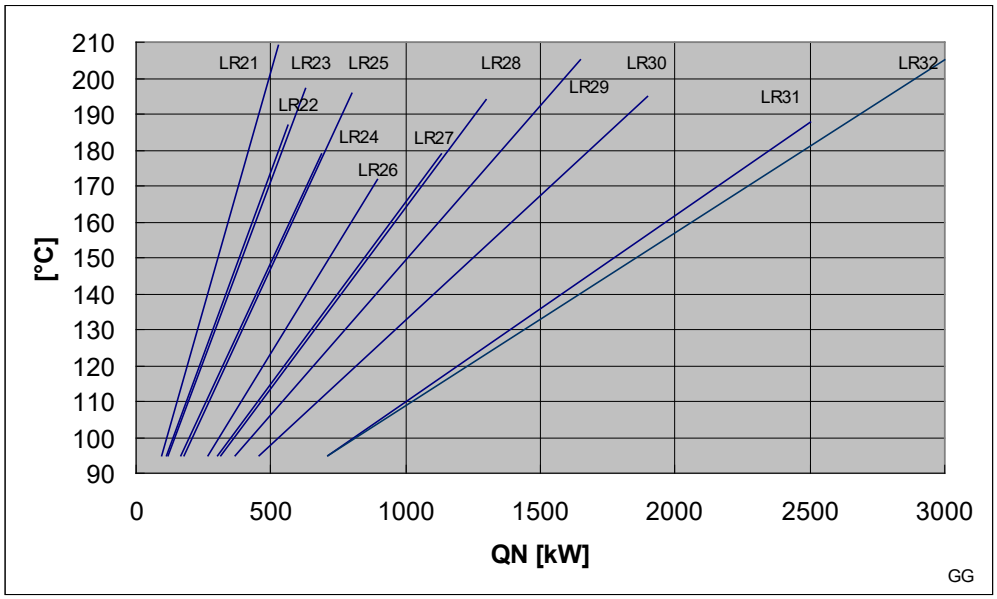
Valores según EN303-3 referidos a: 3zugskessel, V-02/11

- lamda=1.15, CO2=10% GG
- T-aire=20°C, humedad rel.=60%, p-baro=100kPa

1: VCI = 9.97 kWh/nm3

2: nm3 a 0°C, 1013 mbar

3: S max = 10 mg / nm3



Temperatura de humos LR, gas natural con la caldera limpia

4.6.2. Pyronox LR-NT

–

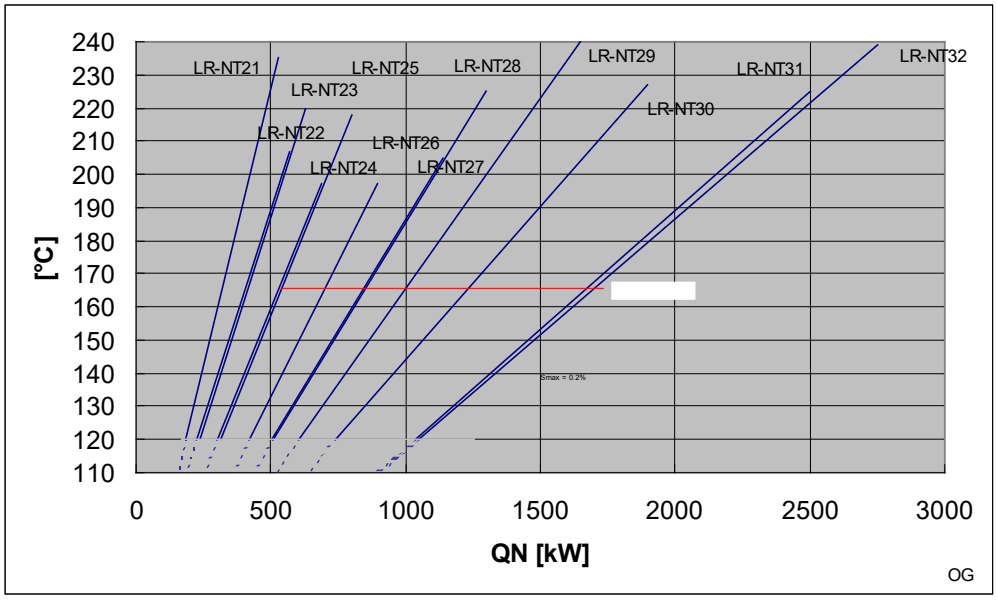
Especificaciones técnicas LR-NT (gasóleo)

LR-NT				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Potencias															
Potencia útil qN (80/60°C)	max.		kW	530	580	630	700	800	895	1150	1300	1650	1900	2500	2750
	min.			185	235	235	315	315	422	512	512	602	740	1035	1048
Potencia de quemador qF	max.		kW	592	638	698	766	885	980	1263	1444	1846	2113	2776	3079
	min.	2		196	248	248	332	332	444	540	540	634	779	1089	1104
Rango de modulación a 80/60 °C		2		33%	39%	36%	43%	38%	45%	43%	37%	34%	37%	39%	36%
Rendimientos															
Rendimiento estándar 60 / 80 °C	100%		%	89.5	90.9	90.3	91.4	90.4	91.4	91.0	90.0	89.3	89.9	90.0	89.3
Rendimiento estándar @ tm = 48 °C	30%		%	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.1	95.0	95.1	95.1	95.1	95.1
Rendimiento estándar 60 / 80 °C	min qF		%	94.8	94.9	94.9	94.9	94.9	95.0	95.0	95.0	94.9	95.0	95.0	95.0
Rendimiento DIN4702-8, 60 / 75 °C	ηN		%	94.0	94.4	94.3	94.6	94.4	94.6	94.6	94.4	94.2	94.4	94.5	94.3
Caudales															
Caudal gasóleo	max.	1	kg/h	49.9	53.9	58.9	64.7	74.7	82.7	106.6	121.9	155.8	178.3	234.3	259.8
	min.	1		16.5	20.9	20.9	28	28	37.5	45.5	45.5	53.5	65.7	91.9	93.1
Caudal másico de humos	max. húmedo		kg/s	0.25	0.27	0.30	0.33	0.38	0.42	0.54	0.62	0.80	0.91	1.20	1.33
	min. húmedo			0.08	0.11	0.11	0.14	0.14	0.19	0.23	0.23	0.27	0.34	0.47	0.48
Datos de humos, pérdidas															
Presión en cámara de combustión	max.		mbar	6.35	4.45	5.34	5.30	7.14	5.84	6.97	9.19	10.69	10.34	11.27	8.40
Temperatura de humos a 80/60 °C	max.		°C	235	207	220	197	218	197	205	225	240	227	225	239
	min.	2		120											
Pérdidas humos a 80/60 °C	max.		%	10.3	8.9	9.5	8.4	9.4	8.5	8.8	9.8	10.6	10.0	9.5	10.6
Pérdidas por disponibilidad qB	70 °C		W	781	883	883	1020	1020	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Datos agua															
Pérdida de presión de agua	Δt=10K		mbar	42	50	59	73	96	120	81	103	167	106	184	70
	Δt=20K			11	13	15	18	24	30	20	26	42	27	46	18
Flujo de agua	max.		m3/h	30.4	33.2	36.1	40.1	45.8	51.3	65.9	74.5	94.5	108.8	143.2	157.5
Temperaturas de funcionamiento	max.		°C	95											
	LTS			110											

Valores según EN304 referidos a:
- lamda=1.2, CO2=12.7%
- T-aire=20°C, humedad rel.=60%, p-baro=100kPa

1: VCI = 11.85 kWh/kg
2: Contenido de sulfuro menos de 0. 2%

3zugskessel, V-02/11
NT-OG



Temperatura de humos LR-NT, gasóleo con la caldera limpia

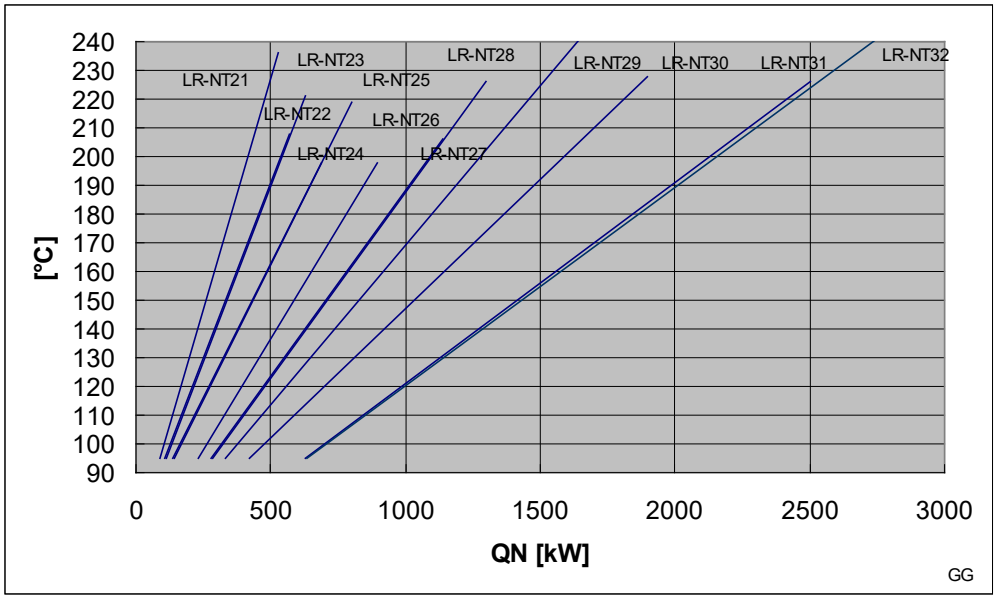
Especificaciones técnicas LR-NT (gas natural)

LR-NT				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Potencias															
Potencia útil qN (80/60°C)	max.		kW	530	580	630	700	800	895	1150	1300	1650	1900	2500	2750
	min.			89	115	115	145	145	232	287	287	331	419	629	633
Potencia de quemador qF	max.		kW	593	639	700	767	887	981	1266	1446	1851	2116	2781	3085
	min.	3		94	120	120	152	152	242	299	299	345	437	654	660
Rango de modulación		3		16%	19%	17%	20%	17%	25%	24%	21%	19%	21%	24%	21%
Rendimientos															
Rendimiento estándar 60 / 80 °C	100%		%	89.4	90.8	90.1	91.3	90.3	91.2	90.9	89.9	89.1	89.9	89.9	89.2
Rendimiento estándar @ tm = 58 °C	30%		%	95.6	95.9	95.8	96.1	96.0	96.1	96.1	96.0	95.8	96.1	96.2	96.0
Rendimiento estándar 60 / 80 °C	min qF		%	95.5	95.6	95.6	95.7	95.7	95.9	95.9	95.9	95.9	96.0	96.1	96.0
Rendimiento DIN4702-8, 60 / 75 °C	ηN		%	94.2	94.7	94.5	95.0	94.7	95.1	95.0	94.7	94.4	94.7	94.8	94.5
Caudales															
Caudal gas natural E	max.	1,2	nm^3/h	59.5	64.2	70.2	77.0	89.0	98.4	127.1	145.1	185.8	212.4	279.0	309.5
	min.	1,2		9.4	12.0	12.0	15.2	15.2	24.3	30.0	30.0	34.6	43.8	65.6	66.2
Caudal másico de humos	max. húmedo		kg/s	0.25	0.27	0.29	0.32	0.37	0.41	0.53	0.60	0.77	0.88	1.16	1.29
	min. húmedo			0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.10	0.12	0.12	0.14	0.18	0.27	0.28
Datos de humos, pérdidas															
Presión en cámara de combustión	max.		mbar	6.48	4.54	5.46	5.41	7.29	5.96	7.12	9.38	10.94	10.56	11.50	8.57
Temperatura de humos a 80/60 °C	max.		°C	236	208	221	198	219	198	206	226	241	228	226	241
	min.	3		95											
Pérdidas humos a 80/60 °C	max.		%	10.4	9.0	9.7	8.6	9.6	8.6	9.0	10.0	10.7	10.1	10.0	10.7
Pérdidas por disponibilidad qB	70 °C		W	781	883	883	1020	1020	1178	1382	1382	1565	1742	2073	2330
Datos agua															
Pérdida de presión de agua	Δt=10K		mbar	42	50	59	73	96	120	81	103	167	106	184	70
	Δt=20K			11	13	15	18	24	30	20	26	42	27	46	18
Flujo de agua	max.		m3/h	30.4	33.2	36.1	40.1	45.8	51.3	65.9	74.5	94.5	108.8	143.2	157.5
Temperaturas de funcionamiento	max.		°C	95											
	LTS			110											

Valores según EN303-3 referidos a:
- lamda=1.15, CO2=10%
- T-aire=20°C, humedad rel.=60%, p-baro=100kPa

1: VCI = 9.97 kWh/nm3
2: nm3 a 0°C, 1013 mbar
3: S max = 10 mg / nm3

3zugskessel, V-02/11
NT-GG



Temperatura de humos LR-NT, gas natural con la caldera limpia

4.7. Datos adicionales para Pyronox LRK y LRK-NT

4.7.1. Pyronox LRK

Especificaciones técnicas calentador recuperativo (gasóleo)

LRK				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Potencias															
Potencia útil qN (30 / 35°C)	max.	1	kW	42	42	47	50	59	64	82	96	130	141	179	237
	min.	1		18	22	22	29	29	39	48	48	55	69	96	106
Rendimientos															
Rendimiento estándar 30 / 35 °C	100%	1	%	98.2	98.5	98.3	98.9	98.3	99.2	98.9	98.3	98.2	98.3	98.4	98.2
Rendimiento estándar 30 / 35 °C	30	2	%	102.9	102.8	102.9	102.7	103.0	102.6	102.7	102.9	103.1	103.0	102.9	103.2
Rendimiento DIN4702-8, 60 / 75 °C	%ηN		%	102.4	102.4	102.4	102.5	102.5	102.4	102.4	102.4	102.8	102.7	102.6	102.7
Datos de humos, pérdidas															
Perdida de carga aditional	max		mbar	2.75	1.29	1.56	1.85	2.51	1.41	1.26	1.68	2.77	2.08	2.20	2.15
Presión total en cámara de combustión	max		mbar	8.60	5.42	6.51	6.78	9.11	6.64	7.55	9.90	12.24	11.33	12.36	11.48
Temperatura de humos a 30 / 35 °C	max.	1	°C	51	48	49	47	49	47	47	49	50	49	48	50
	min.	1		35	35	35	36	36	37	36	36	36	36	36	36
Pérdidas humos a 30 / 35 °C	max.	1	%	1.6	1.5	1.6	1.4	1.5	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6
Pérdidas por disponibilidad qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Datos agua															
Pérdida de presión de agua	Δt=5K		mbar	22	29	38	29	41	33	40	54	64	52	53	66
	Δt=10K			6	7	10	7	10	8	10	14	16	13	13	17
Flujo de agua	max.		m3/h	7.2	7.2	8.1	8.6	10.1	11.0	14.1	16.5	22.3	24.2	30.7	40.6
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Condensado															
Caudal condensado	max.		L / h	13.5	16.0	17.5	21.5	22.5	29.5	34.5	37.0	45.0	55.0	73.0	84.0

Valores estan referidos a: 3zugskessel, V-01/07
- lamda=1.2, CO2=12.7% OG
- T-aire=20°C, humedad rel.=60%, p-baro=100kPa
1: Caldera a 60 / 80 °C
2: Caldera a 50 / 70 °C

Especificaciones técnicas calentador recuperativo (gas natural)

LRK				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Potencias															
Potencia útil qN (30 / 35°C)	max.	1	kW	67	72	79	87	101	110	143	163	208	239	313	378
	min.	1		12	15	15	22	22	33	38	39	45	57	90	109
Rendimientos															
Rendimiento estándar 30 / 35 °C	100%	1	%	102.1	103.3	102.7	103.6	102.9	103.9	103.6	102.9	102.4	102.9	103.2	102.4
Rendimiento estándar 30 / 35 °C	30	1	%	107.5	107.5	107.6	107.6	107.6	107.7	107.7	107.7	107.7	107.8	107.8	107.8
Rendimiento DIN4702-8, 60 / 75 °C	%ηN		%	107.0	107.1	107.1	107.2	107.2	107.3	107.3	107.2	107.2	107.3	107.3	107.2
Datos de humos, pérdidas															
Perdida de carga aditional	max		mbar	2.81	1.32	1.60	1.89	2.57	1.44	1.29	1.71	2.83	2.13	2.25	2.20
Presión total en cámara de combustión	max		mbar	8.78	5.54	6.66	6.92	9.31	6.77	7.70	10.10	12.50	11.57	12.60	11.70
Temperatura de humos a 30 / 35 °C	max.	1	°C	50	48	49	47	49	46	47	49	50	49	48	50
	min.	1		32	32	32	32	32	33	32	33	32	32	33	33
Pérdidas humos a 30 / 35 °C	max.	1	%	1.6	1.5	1.5	1.4	1.6	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Pérdidas por disponibilidad qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Datos agua															
Pérdida de presión de agua	Δt=5K		mbar	53	89	107	88	117	100	120	157	163	149	161	168
	Δt=10K			13	22	27	22	29	25	30	39	41	37	40	42
Flujo de agua	max.		m3/h	11.5	12.3	13.5	14.9	17.3	18.9	24.5	27.9	35.7	41.0	53.7	64.8
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Condensado															
Caudal condensado	max.		L / h	38.0	48.0	49.0	61.0	64.0	81.0	98.0	102.0	123.5	151.0	199.0	242.0

Valores estan referidos a: 3zugskessel, V-01/07
- lamda=1.15, CO2=10% GG
- T-aire=20°C, humedad rel.=60%, p-baro=100kPa
1: Caldera a 60 / 80 °C

4.7.2. Pyronox LRK-NT

Especificaciones técnicas calentador recuperativo (gasóleo)

LRK-NT				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Potencias															
Potencia útil qN (30 / 35°C)	max.	1	kW	50	46	55	53	68	67	91	116	160	172	223	269
	min.	1		16	20	20	26	26	34	43	43	51	62	86	90
Rendimientos															
Rendimiento estándar 30 / 35 °C	100%	1	%	98.0	98.2	98.1	98.2	98.1	98.2	98.2	98.1	98.0	98.1	98.1	98.0
Rendimiento estándar 30 / 35 °C	30	2	%	102.8	102.5	102.6	102.4	102.6	102.3	102.5	102.7	102.8	102.7	102.7	102.9
Rendimiento DIN4702-8, 60 / 75 °C	%ηN		%	102.2	102.3	102.3	102.3	102.4	102.3	102.4	102.4	102.4	102.4	102.5	102.6
Datos de humos, pérdidas															
Perdida de carga aditional	max		mbar	2.92	1.36	1.66	1.94	2.66	1.50	1.35	1.81	3.02	2.26	2.41	1.97
Presión total en cámara de combustión	max		mbar	9.27	5.81	7.00	7.24	9.80	7.34	8.31	11.00	13.71	12.61	13.69	10.37
Temperatura de humos a 30 / 35 °C	max.	1	°C	54	51	53	50	52	50	51	53	55	53	53	54
	min.	1		34	35	35	35	35	36	35	35	35	35	35	34
Pérdidas humos a 30 / 35 °C	max.		%	1.8	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8
Pérdidas por disponibilidad qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Datos agua															
Pérdida de presión de agua	Δt=5K		mbar	30	37	51	33	55	38	49	80	98	78	83	86
	Δt=10K			7	9	13	8	14	9	12	20	24	20	21	21
Flujo de agua	max.		m3/h	8.6	7.9	9.4	9.1	11.7	11.5	15.6	19.9	27.4	29.5	38.2	46.1
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Condensado															
Caudal condensado	max.		L / h	15	17	18	22	23	28	35	38	47	56	75	80

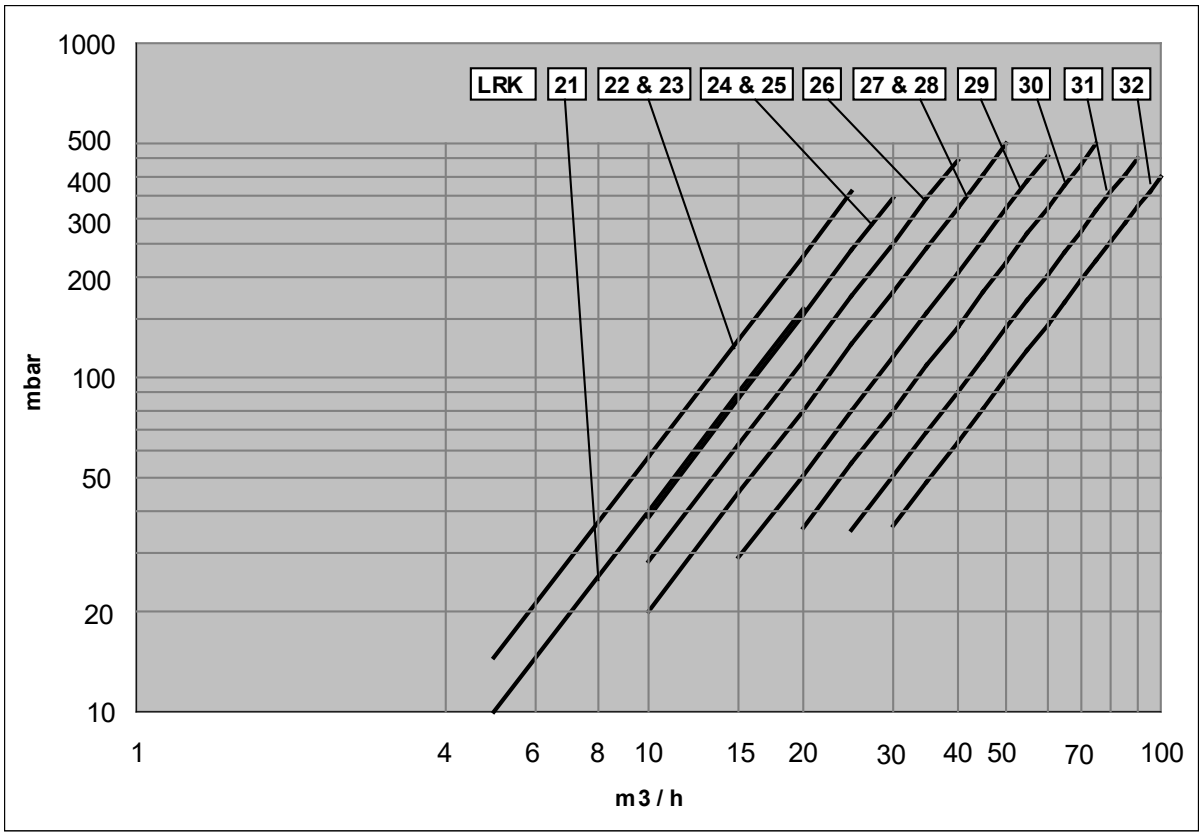
Valores estan referidos a: 3zugskessel, V-09/07
- lamda=1.2, CO2=12.7% NT-OG
- T-aire=20°C, humedad rel.=60%, p-baro=100kPa
1: Caldera a 60 / 80 °C
2: Caldera a 35 / 60 °C

Especificaciones técnicas calentador recuperativo (gas natural)

LRK-NT				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Potencias															
Potencia útil qN (30 / 35°C)	max.	1	kW	64	72	78	87	99	111	143	159	198	232	30	355
	min.	1		11	14	14	18	18	29	36	36	41	52	78	79
Rendimientos															
Rendimiento estándar 30 / 35 °C	100%	1	%	100.2	102.0	101.2	102.6	101.4	102.5	102.1	100.9	99.9	100.8	100.9	100.7
Rendimiento estándar 30 / 35 °C	30	2	%	107.7	107.7	107.7	107.7	107.8	107.7	107.8	107.9	107.8	107.9	107.9	107.9
Rendimiento DIN4702-8, 60 / 75 °C	%ηN		%	106.8	107.0	107.0	107.1	107.0	107.2	107.2	107.1	107.0	107.1	107.2	107.1
Datos de humos, pérdidas															
Perdida de carga aditional	max		mbar	2.99	1.40	1.70	1.98	2.73	1.54	1.38	1.85	3.10	2.31	2.47	2.02
Presión total en cámara de combustión	max		mbar	9.47	5.94	7.16	7.39	10.02	7.50	8.50	11.23	14.04	12.87	13.97	10.59
Temperatura de humos a 30 / 35 °C	max.	1	°C	54	50	52	49	52	49	50	53	55	53	53	53
	min.	1		31	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Pérdidas humos a 30 / 35 °C	max.		%	1.8	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6	1.7	1.9	1.8	1.8	1.8
Pérdidas por disponibilidad qB	70 °C		W	824	926	926	1073	1073	1239	1447	1447	1645	1831	2166	2427
Datos agua															
Pérdida de presión de agua	Δt=5K		mbar	49	89	105	89	115	102	121	151	149	143	156	150
	Δt=10K			12	22	26	22	29	26	30	38	37	36	39	38
Flujo de agua	max.		m3/h	11.0	12.3	13.4	14.9	17.0	19.0	24.5	27.3	33.9	39.8	52.5	60.9
	min.			1.8	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7	4.1	4.1	5.6	6.0	7.7	10.2
Condensado															
Caudal condensado	max.		L / h	40	45	48	55	62	72	92	100	122	143	190	210

Valores estan referidos a: 3zugskessel, V-09/07
- lamda=1.15, CO2=10% NT-GG
- T-aire=20°C, humedad rel.=60%, p-baro=100kPa
1: Caldera a 60 / 80 °C
2: Caldera a 45 / 70 °C

4.7.3. Perdida de presión de agua de los calentadores



Perdida de presión respecto al flujo de agua de los calentadores de LRK y LRK-NT

4.8. Valores de corrección en caso de diferencia de las condiciones de funcionamiento

4.8.1. Valores de corrección temperatura de humos LR, LR-NT

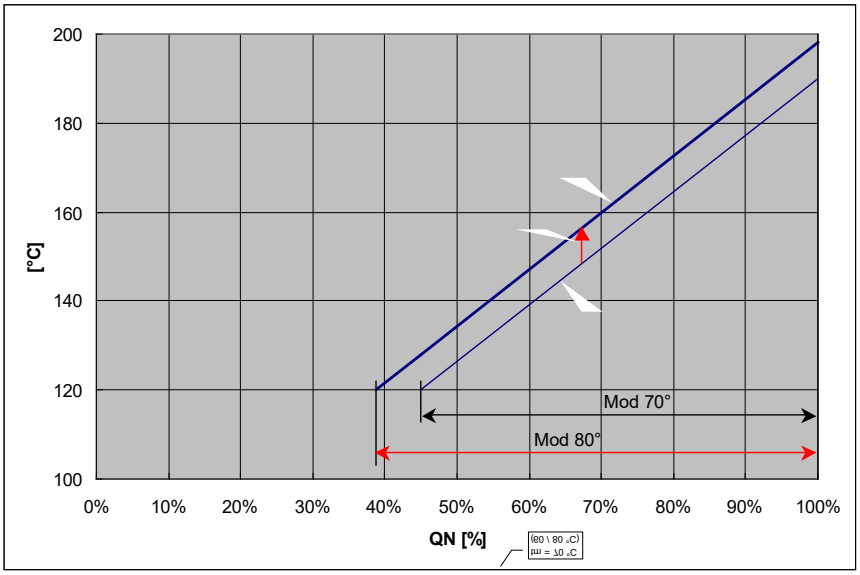
Temp. media del agua de la caldera	tm °C	50	60	70	80	90	100
Diferencia temp. gases de combustión	Δt K	- 16	- 8	± 0	+ 8	+ 16	+ 24

Exceso de aire	λ	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35
Diferencia temp. gases de combustión	Δt K	-6	-3	± 0	+3	+6	+8

4.8.2. Rango de modulación

En capítulo 4.5 se indican rangos de modulación para temperaturas medias del agua de caldera de tm = 70°C.

Debido a que la potencia mínima de la caldera está limitada por la temperatura mínima aceptable de los humos, el rango de modulación aumenta cuando la temperatura media de caldera aumenta. Esto es ilustrado en la figura debajo (ejemplo para el funcionamiento con gasóleo y una temperatura mínima de humos de 120°C).



Temperatura de humos – Potencia, ejemplo para dos temperaturas medias del agua de caldera

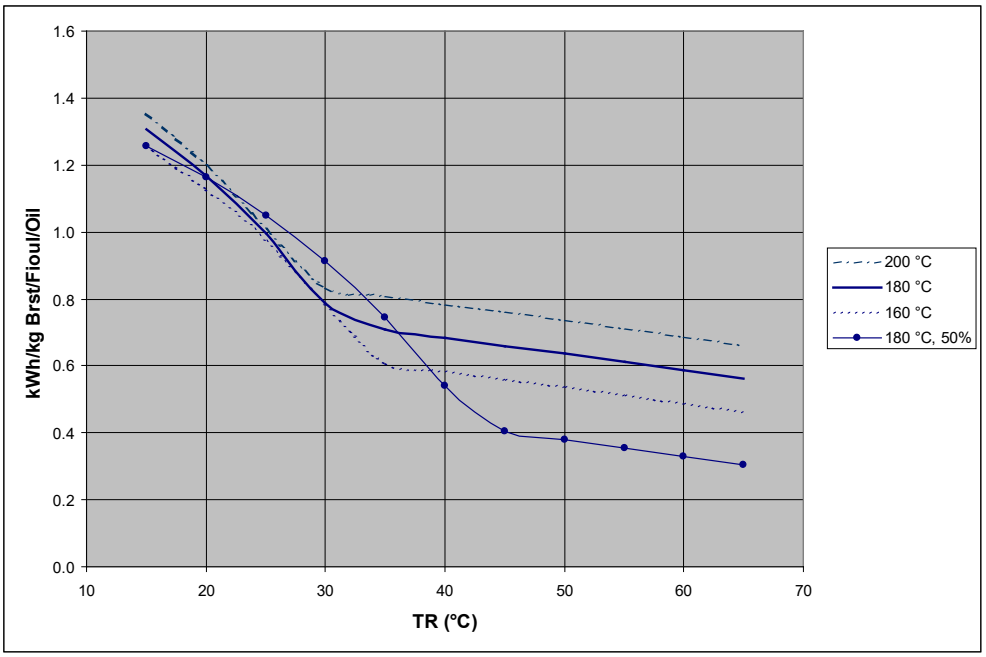
4.8.3. Valores de corrección pérdidas por disponibilidad

Diferencia de temperatura media *	Δtm	°C	30	40	50	60	70
Corrección pérdidas	ΔqB	%	-40	-20	± 0	20	40

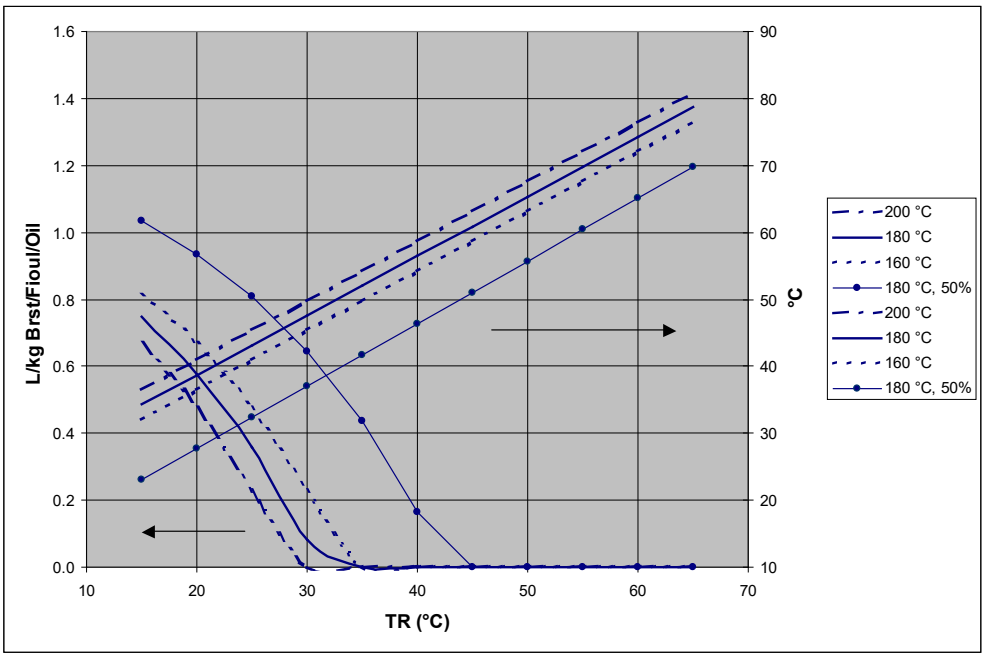
* Diferencia de temperatura media = Temperatura media del agua de la caldera menos temperatura del aire ambiente
Temperatura media del agua de la caldera = Promedio de la temperatura de ida y retorno

4.8.4. Datos para el calentador en caso de diferencia de las condiciones de funcionamiento

Gasóleo:

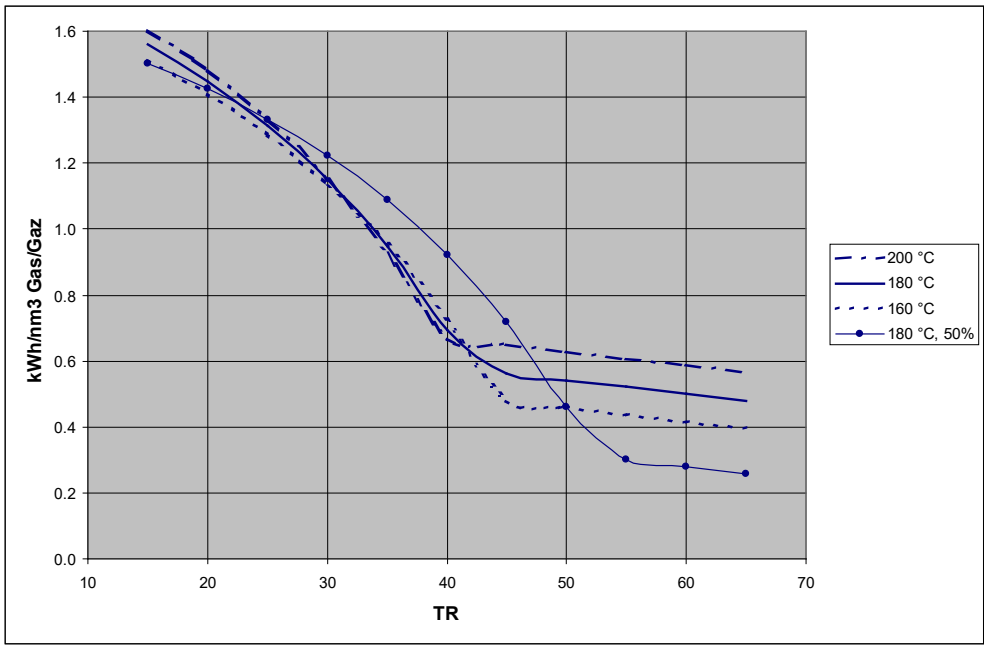


Potencia del calentador por kg de gasóleo para temperaturas de entrada de los humos diferentes y temperaturas de retorno de calentador TR a cargas de caldera nominales así como 50% (para temperatura de entrada nominal de 180°C)
Valores a:
- CO2 = 12.7%
– Δt agua = 5 K
- Humedad relativa = 60%, p-baro = 100 kPa

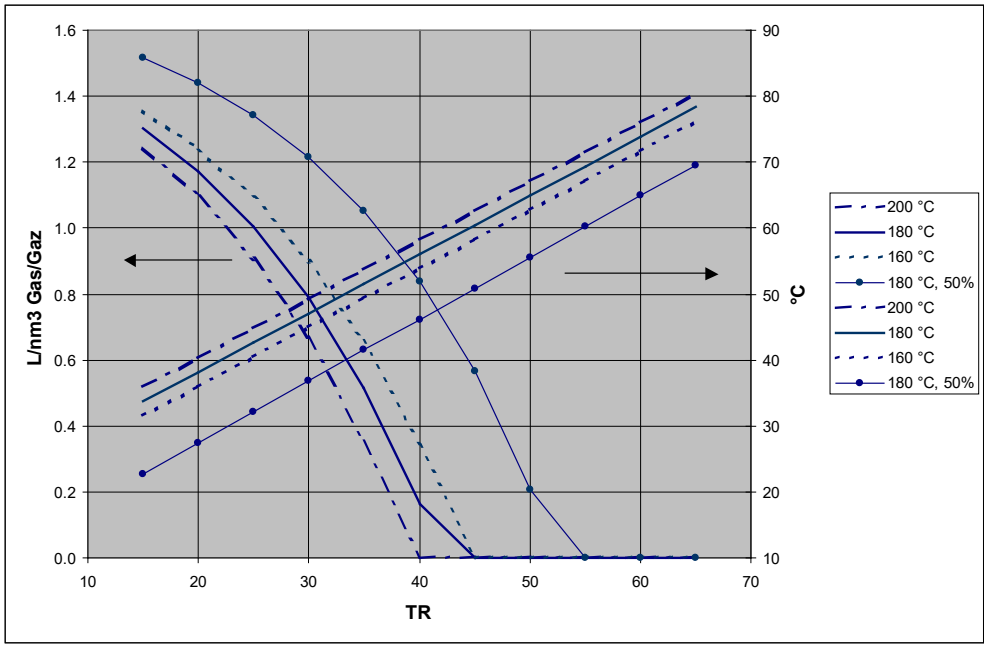


Cantidad de agua de condensación por kg de gasóleo para temperaturas de entrada de los humos diferentes y temperaturas de retorno de calentador TR a cargas de caldera nominales así como 50% (para temperatura de entrada nominal de 180°C)
Valores a:
- CO2 = 12.7%
– Δt agua = 5 K
- Humedad relativa = 60%, p-baro = 100 kPa

Gas natural:



Potencia del calentador por nm3 de gas para temperaturas de entrada de los humos diferentes y temperaturas de retorno de calentador TR a cargas de caldera nominales así como 50% (para temperatura de entrada nominal de 180°C)
Valores a:
- CO2 = 10%
– Δt agua = 5 K
- Humedad relativa = 60%, p-baro = 100 kPa



Cantidad de agua de condensación por nm3 de gas para temperaturas de entrada de los humos diferentes y temperaturas de retorno de calentador TR a cargas de caldera nominales así como 50% (para temperatura de entrada nominal de 180°C)
Valores a:
- CO2 = 10%
– Δt agua = 5 K
- Humedad relativa = 60%, p-baro = 100 kPa

5. Tablero de mando de la caldera

Para instalación de agua caliente:
Temperatura máxima de funcionamiento: 95 ° C cuando la caldera es administrada por un Navistem B1000 o B2000.
Temperatura máxima de funcionamiento normal: 105 ° C si el sistema de regulación es compatible con este tarea.
En cualquier caso, este dispositivo ha sido diseñado de acuerdo con la norma EN 14394. El termostato de límite de seguridad no supera los 110 ° C.

5.1. Descripción

Varios tipos de tablero de mando son atribuidos a las calderas Pyronox LR y LRK.
El tablero de mando NAVISTEM B1000 **sin regulador de calefacción** permite controlar el funcionamiento de un quemador de 1 o 2 marchas mediante un termostato doble de regulación. **Este no permite proteger la caldera contra la condensación en el calentador de acero asegurando una temperatura de retorno mínima de 50°C con fuel y 60°C con gas.**
El tablero de mando NAVISTEM B2000 con regulador de calefacción RVS 63 permite controlar el funcionamiento del quemador (1-2 marcha o modulador), de los circuitos de calefacción y la producción de agua caliente sanitaria.
El regulador RVS 63 está equipado en particular con una lógica digital que permite la protección de la caldera contra los arranques en frío. Este también permite controlar el caudal y la temperatura de agua de retorno mediante acción en las válvulas de tres vías de los circuitos de calefacción o en la válvula de tres vías de recalentamiento de la temperatura de retorno de la caldera.
Los tableros de mando son suministrados listos para ser conectados. **Los reguladores deben ser configurados según las preconizaciones del manual suministrado en el tablero de mando a fin de proteger la caldera contra la condensación.** La configuración también deberá ser adaptada en función de la configuración hidráulica de la instalación (circuitos de calefacción, producción de agua caliente sanitaria, etc.).
El armazón de chapa de acero está listo para ser montado en la cubierta superior de la caldera o en el soporte situado en la cubierta lateral. El esquema eléctrico está incluido en el tablero de mando.

5.2. Equipo básico NAVISTEM B1000 y B2000

- Interruptor ON/OFF del quemador
- Fusible de 6,3A H 250VAC para el quemador
- Fusible(s) de 6,3A H 250VAC para el (los) regulador(es)
- Termostato de seguridad
- Termostato de regulación 1ra y 2da marcha (2da marcha inactiva para un tablero NAVISTEM B2000 con regulador RVS 63)
- Indicador luminoso de sobrecalentamiento
- Indicador luminoso de puesta en seguridad del quemador
- Indicador luminoso de defecto externo
- Termómetro de agua

5.3. Equipos complementarios

- Contador horario y de impulsos marcha 1 y 2
- Módulo de contactos secos / señalización de defecto de sobrecalentamiento, defecto del quemador, funcionamiento del quemador en marcha 1, funcionamiento del quemador en marcha 2, defecto externo
- Módulo de contactos secos y rearme del quemador
- Alimentación del quemador trifásico
- Regulador de calefacción complementaria RVS 46 (gestión de un circuito con válvula mezcladora)

5.4. Reguladores de calefacción

Regulador RVS 46 (como opción del tablero de mando NAVISTEM B2000)

Regulador no incluido en el tablero básico (vendido como accesorio complementario):
- Regulador de calefacción esclavo que permite pilotar un circuito de calefacción con válvula mezcladora
- Una válvula mezcladora de protección en la temperatura de retorno. protección contra la condensación en el calentador de acero cuando las salidas del RVS 63 ya están siendo utilizadas para controlar dos circuitos de calefacción.

Regulador RVS 63 (incluido en el suministro del tablero de mando NAVISTEM B2000)

Regulador que permite:
- Pilotar un quemador de una marcha, dos marchas o modulador
- Pilotar un circuito de calefacción directa
- Pilotar dos circuitos de calefacción o un circuito de calefacción y una válvula mezcladora de protección del calentador en temperatura de retorno
- Pilotar una preparación de agua caliente sanitaria
- Realizar una cascada con una o varias otras calderas equipadas con un regulador SIEMENS (Bus de comunicación LPB).

5.5. Juego de cables

Con los paneles de mando se pueden suministrar, bajo petición, un juego de cables con clavijas de 7 y 4 polos (DIN 4791) así como el cable de conexión para el restablecimiento de averías del quemador.

6. Instrucciones de instalación

6.1. Sala de calderas y ventilación de la sala de calderas

La sala de calderas tiene que estar predispuesta conforme a las normas legales y a las disposiciones de montaje en vigor en el país de instalación. Habrá que poner particular atención sobre todo a la ventilación del local.

La alimentación del aire de combustión tiene que estar garantizada (abertura que no se puede cerrar).

Necesidad mínima de aire 1,6 m^3/h para 1 kW de potencia caldera.

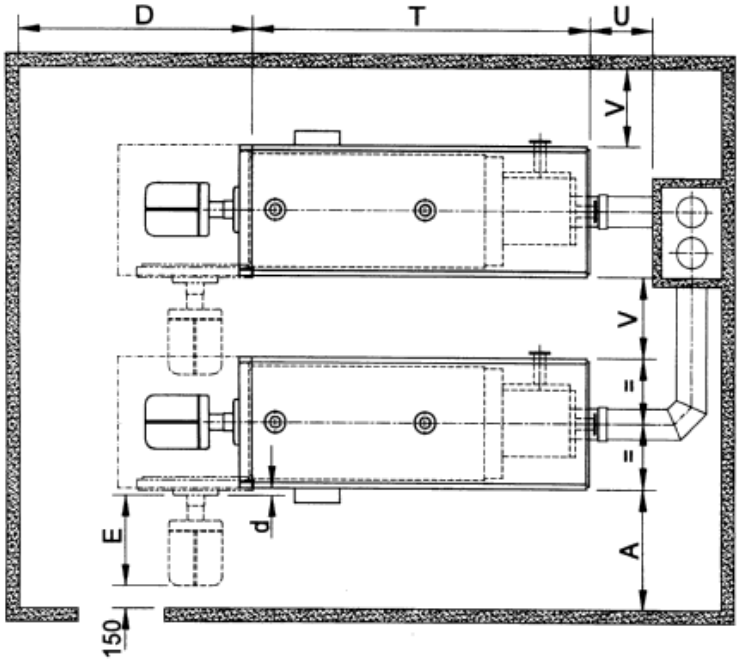
Sección mínima libre de la abertura para el aire de combustión 6 cm^2 para 1 kW de potencia caldera.

Importante: El aire de combustión no debe presentar ningunas concentraciones de polvo elevadas.

Además debe estar libre de halógenos (compuestos de cloro o fluor). Una contaminación con halógenos excesiva del aire de combustión causa importantes daños por corrosión. La contaminación máxima admisible con halógenos del aire de combustión es de 5 ppm.
Los compuestos de halógeno se encuentran entre otras cosas en aerosoles, diluyentes, limpiadores, desengrasantes y disolventes. Además, hay una fuerte sospecha de emisiones de halógeno en la proximidad de establecimientos de lavado en seco, salones de peluquería, piscinas, imprentas y lavadoras que estén emplazadas en la misma sala. En caso de duda habrá que asegurarse de la calidad perfecta del aire de combustión mediante una aspiración de aire externa. Ha de prestarse atención a pérdidas mínimas de presión, dado que éstas afectan al rendimiento del quemador.

6.2. Medidas de disposición

6.2.1. Espacio requerido



La puerta del hogar incluido el quemador tiene que estar abierta a 90.

E = Longitud del quemador

A = E + d + 150 mm

En el caso de utilizar una capot insonorizante hay que comprobar la medida D con las dimensiones de la capot (ver el cap. 4.4)

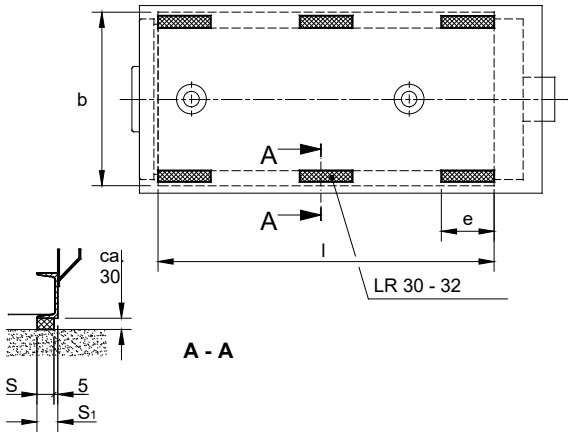
6.2.2. Zócalo caldera

Si está húmedo o flojo el suelo de la sala de instalación, deberá instalarse un zócalo suficientemente alto para la caldera. ¡La humedad es incompatible con equipos eléctricos!

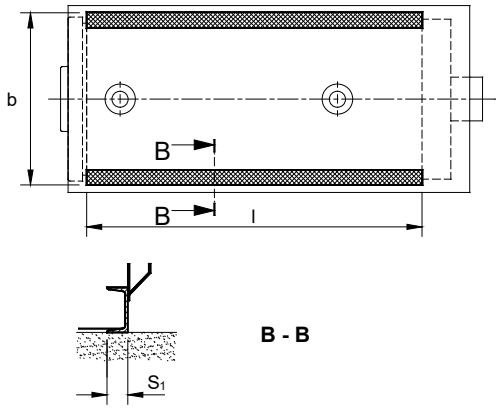
En otros casos no es necesario ningún zócalo para la serie Pyronox LR, sin embargo la serie Pyronox LRK requiere un zócalo con una altura mínima de 100 mm.

6.2.3. Revestimiento caldera

Es posible montar la caldera sobre unos elementos antivibrantes. Estos eliminan el sonido del cuerpo que puede ser producido por vibraciones.



con antivibrantes



sin antivibrantes

Pyronox LR, LR-NT		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Distancia pared - fachada caldera	D mm	1600	1700	1700	1900	1900	2000	2300	2300	2700	2800	3100	3300
Longitud caldera	T mm	1880	1995	1995	2215	2215	2320	2714	2714	3074	3284	3566	3851
Distancia pared - parte de atrás	U mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1150	1150	1150
Distancia pared - lado caldera *	V mm	600	600	600	600	600	600	600	600	600	1000	1000	1000
Longitud bancada caldera	l mm	1580	1695	1695	1880	1880	1975	2314	2314	2674	2854	3096	3356
Anchura bancada caldera	b mm	1000	1060	1060	1130	1130	1210	1300	1300	1375	1445	1570	1645
Medida	d mm	5	0	0	5	5	0	0	0	30	30	30	30
Longitud amortiguador	e mm	274	346	346	346	346	418	562	562	562	562	562	706
Anchura amortiguador	S mm	45	45	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Cantidad amortiguadores		4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6
Anchura jácena U	S1 mm	50	50	50	55	55	55	55	55	55	55	55	55

Pyronox LRK, LRK-NT		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Distancia pared - fachada caldera	D mm	1600	1700	1700	1900	1900	2000	2300	2300	2700	2800	3100	3300
Longitud caldera	T mm	2380	2495	2495	2755	2755	2925	3419	3419	3934	4214	4456	4716
Distancia pared - parte de atrás	U mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1150	1150	1150
Distancia pared - lado caldera *	V mm	600	600	600	600	600	600	600	600	600	1000	1000	1000
Longitud bancada caldera	l mm	1580	1695	1695	1880	1880	1975	2314	2314	2674	2854	3096	3356
Anchura bancada caldera	b mm	1000	1060	1060	1 130	1 130	1210	1300	1300	1375	1445	1570	1645
Medida	d mm	5	0	0	5	5	0	0	0	30	30	30	30
Longitud amortiguador	e mm	274	346	346	346	346	418	562	562	562	562	562	706
Anchura amortiguador	S mm	45	45	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Cantidad amortiguadores		4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6
Anchura jácena U	S1 mm	50	50	50	55	55	55	55	55	55	55	55	55

* La medida puede reducirse a 200 mm, siempre y cuando esto no afecte al manejo del panel de mandos y a la orientabilidad de una puerta de hogar contigua.

Para el montaje de los elementos, por favor refiérase a las instrucciones de montaje separadamente entregada.

A continuación podrá procederse al montaje de las tuberías de conexión en el lado del agua y de los gases de combustión.

Atención! La caldera, una vez llena, baja posteriormente de 3-5 mm.

6.3. Conexión hidráulica

Para la conexión hidráulica de la instalación de calentamiento y de los eventuales calentadores de agua – en particular con respecto a los dispositivos técnicos de seguridad como válvulas de seguridad, vasos de expansión etc. – hacer referencia a las reglas técnicas generalmente reconocidas, además de las normas y las disposiciones en vigor en su momento en el país de instalación.

Si las calderas se instalan en **centrales de calentamiento debajo del techo** o en el punto más alto de la instalación de calentamiento, éstas tendrán que estar equipadas con dispositivos de seguridad adicionales (como seguridades contra la falta de agua). Respetar la presión mínima de funcionamiento (ver el capítulo 4.2). Respetar siempre las disposiciones de seguridad locales en vigor.

Antes de conectar la caldera a una **instalación existente**, habrá que lavar el sistema de calefacción completo. Además, se recomienda instalar un colector de lodos.

Para evitar que el punto de rocío baje por debajo del límite previsto en el interior de la caldera (ver el capítulo 4.1), hay que prever una **limitación automática del mínimo de la temperatura de retorno** de la caldera.

Si las calderas Pyronox LR/LRK se combinan con un **calentador de agua**, ha de prestarse atención a que su tamaño y potencia se correspondan con la potencia de la caldera instalada.
El exceso de la sobrepresión de servicio admisible en el calentador de agua debe evitarse de forma segura por medio de una válvula de seguridad de membrana con homologación de tipo, ésta no debe poder ser cerrada por el calentador de agua.
En el caso de utilizar calentadores de agua con calefacción eléctrica adicional, habrá que instalar una válvula antirretorno eficaz y fiable en la tubería de carga entre la caldera y el calentador de agua.

Las condiciones de servicio máximas de la unidad (presión y temperatura de agua) se indican en el capítulo 4.1.

No se requiere una cantidad mínima de agua en circulación por las calderas Pyronox Lr y LR-NT.

Los daños por **corrosión** pueden ocurrir si constantemente llega oxígeno al agua de calefacción a través de instalaciones abiertas, depósitos de expansión con unas dimensiones demasiado pequeñas, calefacciones de suelo con materiales de tubo no estancos al oxígeno, etc.
Si esto es inevitable, entonces deberán tomarse medidas adicionales mediante el uso adecuado de sustancias aglutinantes de oxígeno o sustancias químicas. Si no puede realizarse una instalación sin que penetre oxígeno, entonces habrá que realizar una **separación de los sistemas** por medio de un intercambiador de calor.

6.3.1. Indicaciones especiales para Pyronox LRK, LRK-NT:

6.3.1.1. Caudal de agua

Se recomienda elegir el caudal de agua del calentador recuperativo lo más grande posible (ver el capítulo 0).

Atención!
La caldera no debe ponerse en servicio sin que el calentador recuperativo esté conectado y el agua pase por el mismo. Si no se desea ninguna condensación, por ejemplo en caso de servicio con gasóleo, un dispositivo debe preverse para mantener alta la temperatura del agua de entrada al calentador recuperativo (mín. 50°C).

6.3.1.2. Evacuación de condensados

Los condensados resultantes de la condensación contienen productos de combustión más o menos ácidos, dependiendo del tipo de combustible. Una autorización posiblemente necesaria para verter el condensado al alcantarillado debe obtenerse de las autoridades locales competentes.

Un equipo de neutralización de condensados posiblemente requerido, está disponible como opción.

Si los condensados se vierten directamente al alcantarillado debe ser a través de un sumidero abierto. Téngase en cuenta que para una evacuación sin problemas de los condensados hacia el sumidero la conducción debe estar en pendiente.

Atención!
El calentador recuperativo se suministra con el sifón instalado en el interior del revestimiento. Hay que cerciorarse de que no va instalado otro sifón, pues éste hace imposible que se evacue el condensado.

6.4. Instalación eléctrica

6.4.1. Advertencias generales

Sólo un electricista autorizado podrá efectuar toda la instalación. Habrá que respetar las disposiciones vigentes en el país de instalación así como las normas en vigor en su momento.

El esquema eléctrico es parte del alcance del panel de mando.

Importante: Las instalaciones por cuenta del cliente (canales para cables, etc.) no tienen que estar fijadas a los paneles de la caldera.

Las conexiones eléctricas, especialmente la conexión a la red, sólo deben realizarse después de haber concluido todos los demás trabajos de montaje e instalación.

6.4.2. Conexión a la red

La alimentación externa es del tipo monofásica de corriente alterna de 230VAC, 50Hz o trifásica de corriente alterna de 400VAC, 50Hz, los dos máx. 16A. El aparato está protegido internamente por un fusible 6,3A de acción retrasada y por un ulterior fusible 6,3A de acción retrasada para cada regulador o módulo suplementario.

La calidad de la alimentación debe estar según EN50160 (tensión ±10% max., frecuencia ±1%).

Todas las conexiones externas a la caldera han de ser colocados adecuadamente en el lugar.

Un dispositivo de desconexión según DIN VDE 0116 tendrá que ser previsto en el lugar.

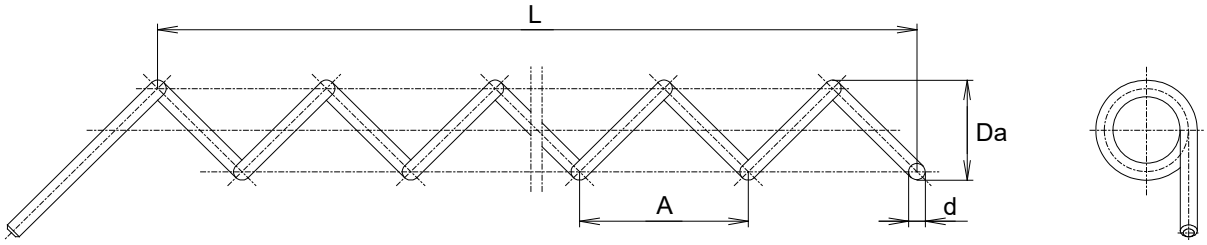
6.4.3. Conexión del quemador

Las conexiones eléctricas del quemador (alimentación eléctrica y mando) serán realizadas por cuenta del cliente conforme a los requisitos del quemador.

6.5. Turbuladores

Gracias a los turbuladores a introducir en los tubos de humo, es posible regular la temperatura de los gases de combustión.

Todos los tubo de humo del tercer paso tendrán que estar dotados en igual medida de turbuladores. Estos son los tubos que están abiertos en la parte posterior en dirección del recogedor de los gases de combustión. Además, observar las instrucciones de montaje separadamente entregada.



LR(K) y LR(K)-NT		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Cantidad turbuladores		24	30	30	33	33	31	36	36	41	48	43	48
Diámetro exterior	Da	36					44					60	72
Diámetro hilo	d	6					6					8	10
Pendiente	A	55					55					70	80
Longitud	L	800					1600	1200				2200	3000

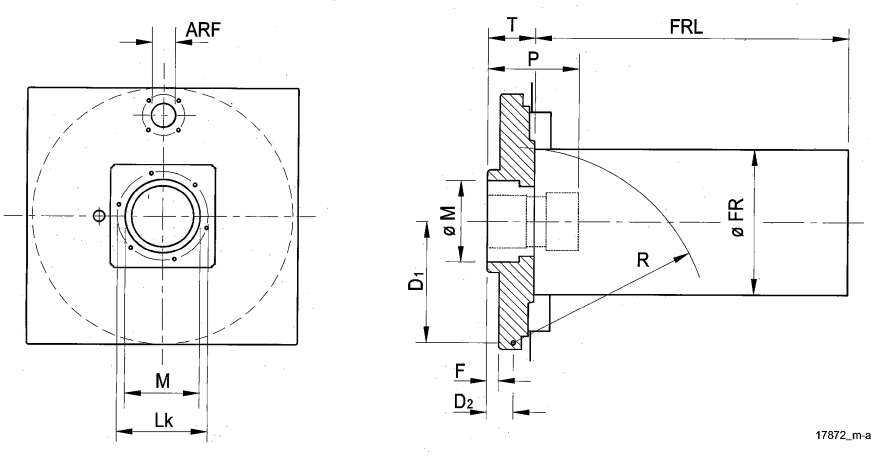
6.6. Montaje del panel de mando caldera y del revestimiento

Por el montaje se remite a las instrucciones de montaje separadamente entregada.

Importante: El revestimiento de la caldera solamente deberá montarse después de haber conectado hidráulicamente la caldera. De lo contrario hay peligros de daños del revestimiento. ¡ Sin embargo, il debe montarse antes de conectar la caldera a la chimenea!

6.7. Conexión del quemador

6.7.1. Cotas de acoplamiento / Posibilidad de orientación



Modelo		21	22-23	24-25	26	27-28	29	30	31	32
Hogar										
Longitud	FRL mm	1517	1623	1794	1889	2225	2559	2745	2985	3265
Diámetro	FR mm	516	549	614	640	675	712	750	811	870
Conexión quemador										
Diámetro pasaje quemador	M mm	230		300		330	380			
Longitud quemador min	P mm	195					265		280	
max (qN max)		330					365			
max (qN low NOx)		400					490		540	
Diámetro del centro de agujero de tornillo	Lk mm	330		400			450			
		4xM12,15° vers.		6xM12, 15° vers.			6xM16, 15° vers.			
Carga de la puerta máxima por el peso del quemador **	kg x m	140	160	180	200	220	250	280	320	360
Orientatión quemador										
Radio de rotación max	R mm	720	760	835	880	940	1000	1050	1145	1210
Distancia centro caldera - eje de rotación	D_1 mm	460	485	527	560	600	640	675	737	772
Distancia brida puerta - eje de rotatión	D_2 mm	103	103	104	104	97	139	139	139	139
Espesor puerta	T mm	167	167	168	168	168	234	234	234	234
Espesor brida puerta	F mm	35					60			

24.09.07

* Longitudes de tubo de quemador están sin en consideración a una brida intermedia eventual

** Carga = peso quemador x distancia centro de gravedad quemador - puerta. Si es necesario use un apoyo quemador.

6.7.2. Montaje del quemador

La puerta frontal está dotada de una brida para el quemador conforme a las normas. Para la fijación del quemador podría ser necesaria una brida intermedia.

Importante: El espacio entre el tubo del quemador y el taladro de la puerta debe rellenarse con el aislamiento suministrado, antes de poner en servicio el quemador (refiérase a las instrucciones de montaje).

6.7.3. Conexión al suministro de combustible

La instalación completa sólo debe ser ejecutada por una empresa instaladora que esté autorizada. Las instalaciones deberán realizarse de acuerdo con las normativas locales. Se debaràn adoptar las medidas oportunas para prevenir cualquier arranque del quemador cuando la puerta de la caldera está abierta. Buena práctica es conectar el suministro de combustible al quemador de semejante manera que la línea tiene que ser desconectada para poder abrir la puerta de la caldera. También cabe la posibilidad de fijar los cables del quemador con prensaestopas, de tal modo que haya que soltar los enchufes del quemador para poder abrir la puerta.

¡Las instalaciones del cliente (tuberías de aceite, etc.) no deberán fijarse en el revestimiento de la caldera!

6.7.3.1. Quemador gas

Observe las instrucciones que adjunta el quemador.

La instalación de gas debe estar dimensionada en función del caudal de gas y de la presión de gas disponible.

En la tubería de alimentación al quemador deberá instalarse una válvula de cierre, lo más cerca posible de la caldera.

Importante: Antes de realizar la conexión a la tubería de gas hay que cerciorarse de que ésta haya sido limpiada con aire y que esté libre de partículas y virutas.

Durante la puesta en servicio y después de cada separación, hay que comprobar la tubería de gas en cuanto a fugas (aerosol para detectar fugas).

¡La instalación sólo debe ser operada con la calidad de gas prevista a tal efecto - observe la placa adicional en el quemador!

6.7.3.2. Quemador gasóleo

Observe las instrucciones que adjunta el quemador.

6.7.4. Funcionamiento a carga parcial

Respetar la potencia mínima del calor de alimentación (véase datos técnicos).

6.8. Chimenea

Han de observarse las correspondientes reglas técnicas, así como las normativas nacionales y las normas que estén en vigor.

Las calderas Pyronox LR y LR-NT se han desarrollados según los últimos hallazgos tecnológicos. Gracias al perfecto equilibrado entre caldera y chimenea es posible obtener un aprovechamiento óptimo de los combustibles y por lo tanto un funcionamiento económico.

6.8.1. Determinación de las secciones

Las secciones tendrán que ser calculadas para calderas sin tiro.

Para la determinación de las medidas son particularmente determinantes el tipo de combustible, la potencia del aparato para la producción del calor o del dispositivo de alimentación, la temperatura y la cantidad de los gases de combustión así como la construcción y la altura de la chimenea.

6.8.2. Tubo para gases de combustión Pyronox LR y LR-NT

Recomendamos utilizar un tubo para gases de combustión en material no corrosivo. El tubo tendrá que ser colocado e introducido en la chimenea con una inclinación de 30-45° al fin de favorecer la corriente. La introducción tendrá que estar hecha de modo que impida al condensado volver a la caldera a traves de la chimenea. Para evitar la transmisión de vibraciones, los tubos para gases de combustión tendrán que ser montados con adecuados tubos de revestimiento o con arandelas. Conexiones con más de 1 m de longitud han de ser aislados. Ha de prestarse atención a que los manguitos de medición sobresalgan del aislamiento, y hay que tener en cuenta que las bridas y las tapas de limpieza deben permanecer accesibles.

Las chimeneas tendrán que ser estancas al agua y resistentes a los ácidos.

6.8.3. Tubo para gases de combustión Pyronox LRK, LRK-NT

En el calentador recuperativo los humos son enfriados en función de la temperatura de retorno a menos del punto de rocío, y abandonan la caldera con una humedad de un 100%. Gracias al enfriamiento de los humos en la conducción de humos se sigue separando el condensado. Por este motivo, aparte de ser estanca al gas y a la sobrepresión, la chimenea debe ser absolutamente resistente al ácido y estanca al condensado.

El tubo tendrá que ser colocado e introducido en la chimenea con una inclinación de 30-45° al fin de favorecer la corriente. La introducción tendrá que estar hecha de modo que impida al condensado volver a la caldera a traves de la chimenea. Para evitar la transmisión de vibraciones, los tubos para gases de combustión tendrán que ser montados con adecuados tubos de revestimiento o con arandelas. Conexiones con más de 1 m de longitud han de ser aislados. Ha de prestarse atención a que los manguitos de medición sobresalgan del aislamiento, y hay que tener en cuenta que las bridas y las tapas de limpieza deben permanecer accesibles.

7. Condiciones de funcionamiento

7.1. Combustibles

Las calderas Pyronox LR(K) y LR(K)-NT están diseñada para el funcionamiento con gasóleo extra ligero y gas natural.

Importante: El uso de otros combustibles como por ejemplo el biogás sólo está permitido con la autorización expresa del fabricante.

7.2. Aire de combustión

El aire de combustión no debe presentar ningunas concentraciones de polvo elevadas.

Importante: Además debe estar libre de halógenos (compuestos de cloro o fluor). Una contaminación con halógenos excesiva del aire de combustión causa importantes daños por corrosión. ¡Preste atención a que en el cuarto de la caldera no se almacenen pinturas, diluyentes, limpiadores, desengrasantes, disolventes, depósitos de cloro, etc.!

7.3. Llenado de la instalación y calidad del agua

Antes de llenar definitivamente la instalación, ésta deberá lavarse a fondo.

En el caso de realizar nuevos llenados o rellenados, controlar la calidad del agua de acuerdo con los valores orientativos en el capítulo 4.3. Una mala calidad del agua causa daños por formación de sarro y corrosión en instalaciones de calefacción. Sin embargo, con un agua adecuadamente preparada podrán incrementarse la longevidad, la seguridad de funcionamiento y la rentabilidad.

Durante el proceso de llenado deben estar apagadas las bombas de circulación y estar abiertas todas las válvulas de purga de aire, para que pueda salir completamente el aire del sistema. El proceso de llenado ha finalizado cuando esté alcanzada la presión de servicio.

7.4. Protección contra la corrosión

Generalmente, las instalaciones efectuadas correctamente y tratadas conformemente a las presentes instrucciones no presentan problemas de corrosión, por lo que es inútil el uso de aditivos químicos. Sin embargo, en caso de mala calidad del agua o de infiltración de oxígeno del aire al sistema de calentamiento (cámaras de expansión abiertas, cámaras de expansión/descarga demasiado pequeñas, tubos en plástico sin barrera de la difusión en las calefacciones de suelos) no es posible excluir eventuales daños. En caso de que para su instalación fuera necesario el uso de aditivos químicos, informarse en el proveedor de la eficacia, de la inocuidad y sobre todo de la conformidad para los diferentes materiales de los que está hecha su instalación.

En este caso será oportuno prever los controles anuales de la calidad del agua utilizada en la instalación de calentamiento por parte de una empresa especializada para evitar eventuales daños.

7.5. Requisitos del modo de funcionamiento

La presión máxima de servicio y la temperaturas máxima a cumplir están indicadas en la placa de características. Las temperaturas mínimas están indicadas en el capítulo 4.1.

Después de un arranque en frío, se recomienda urgentemente de mantener la caldera en marcha durante algunas horas, para que se evapore el condensado que se forma inevitablemente con cada arranque en frío y para secar las vías de gases de residuo.

8. Uso

Leer atentamente esta parte del manual y hacerse explicar la instalación para la producción de calor con todos sus elementos de regulación y de control por un instalador.

En caso de que existiera la duda de que la caldera o una parte del sistema estuviera helado, no poner en marcha la instalación.

Observe también las condiciones de funcionamiento según el capítulo 7.

8.1. Puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha hay que controlar:

- Que se han comprobado el quemador y el sistema de combustible, y que los ajustes del quemador se corresponden con la potencia requerida del aparato. Observe las instrucciones para la puesta en servicio del quemador.
- Si se han eliminado todos los objetos ajenos del hogar de la caldera
- Si los turbuladores se han montado correctamente (véase adhesivo en la puerta de la caldera)
- Si se ha llenado el espacio alrededor del tubo del quemador
- Si la puerta de la caldera está perfectamente cerrada
- Si el sistema de calentamiento se ha llenado de agua y esté completamente desaireado
- Si los termostatos están correctamente regulados y si, dado el caso, el regulador del calentamiento se ha ajustado a los parámetros necesarios
- Si los dispositivos de regulación y de seguridad funcionan correctamente
- Si se han abierto todas las válvulas de corte sea del agua sea del quemador
- Si las bombas de circulación funcionan y giran en sentido correcto
- Que está garantizada la alimentación de aire y que está libre la salida de humos.

El aparato es puesto en marcha, accionando el interruptor del panel de mando (posición I).

8.2. Puesta fuera servicio

El aparato es puesto fuera de servicio, accionando el interruptor del panel de mando (posición O).

En caso de que la instalación para la producción de calor tuviese que quedarse parada por varias semanas, recomendamos se tomen las siguientes medidas:

- Cerrar la alimentación del combustible.
- Limpiar la superficie calentadora de la caldera y protegerla. Su deshollinador le aconsejará con gusto.
- Si existe el peligro de hielo, vaciar la instalación o añadir un producto anticongelante respetando las instrucciones al punto 7.4.

8.3. Primera intervención en caso de avería

En caso de avería de funcionamiento efectuar los controles indicados en la tabla de abajo. Controlar también la configuración del regulador. Si no fuera posible eliminar la avería, llamen a su técnico de confianza o al servicio de asistencia de Ygnis

Avería	Posibles causas	Remedio
El quemador no funciona	Falta corriente	Comprobar el fusible, conectar el interruptor principal o de seguridad. Introducir el enchufe de alimentación y del quemador
	El led del quemador está encendido	Apretar el botón de restablecimiento del quemador
	Falta gasóleo	Añadir gasóleo
	Presión del gas insuficiente	Llamar al ente suministrador del gas
	El led de sobretemperatura está encendido. Ha intervenido el termostato de seguridad	Eliminar la causa, esperar hasta que la temperatura de la caldera haya bajado por debajo del valor máximo, seguidamente restablecer el termostato de seguridad
	El led de averías externas está encendido	Eliminar la causa
Los elementos calentadores quedan fríos	Bomba de circulación bloqueada	Quitar el tornillo de cierre, girar el eje hasta no encontrar ninguna resistencia
	Nivel del agua o presión de la instalación	Rellenar y ventilar
	Valvulas de corte en la impulsión y el retorno cerradas	Abrir

9. Mantenimiento

Para conservar el alto rendimiento del aparato es necesario un mantenimiento periódico del mismo. Dependiendo del modo de funcionamiento se recomienda un mantenimiento anual o semestral.

Los controles de caldera y de la alimentación han de efectuarse por su instalador de confianza según las disposiciones locales.

Antes de realizar cualquier trabajo en el aparato se deberá deconectar electricamente de la red y cerrar la alimentación del combustible.

El equipo contiene componentes de fibras minerales sintéticas con silicio (fibras cerámicas y de vidrio, lana aislante). Para evitar cualquier tipo de riesgo para la salud, llevar siempre ropa apropiada así como una máscara de protección respiratoria para todos los trabajos con estos componentes.

9.1. Controles periódicos y trabajos de mantenimiento

- Controlar el manómetro con la bomba de circulación parada. En el caso que indicara un nivel de agua o de presión bajos, llenar el sistema de calentamiento con agua.
- Controlar el buen funcionamiento de las cámaras de expansión
- Controlar las válvulas de seguridad y los purgadores del sistema de calentamiento y del agua caliente
- Efectuar el mantenimiento del quemador según las particulares recomendaciones del proveedor del quemador
- Controlar el nivel del combustible
- Limpiar la caldera y la chimenea

9.2. Limpieza de la caldera

La limpieza de la caldera tiene que ser realizada por su deshollinador y técnico.

El tipo de construcción a cilindro de la caldera facilita notablemente las operaciones de limpieza. Sin embargo, aconsejamos limpiar las superficies calentadoras de las calderas a funcionamiento con gasóleo combustible, con productos químicos adecuados. Su deshollinador, siendo técnico, sabrá aconsejarles.

- Apagar el quemador
- Desconectar el enchufe del quemador de la toma
- Aflojar los tornillos de la puerta de la caldera y hacerla girar con todo el quemador hasta la parada
- Quitar los turbuladores
- Limpiar el tubo de llama y los de humo
- Desmontar la tapa en la parte trasera de la caldera y limpiar el contenedor de los gases de combustión
- Desmontar la tapa en el recuperador y limpiar las tuberías (LRK)
- Volver a montar los turbuladores limpios siguiendo las instrucciones a página 27 del presente manual.
- Volver a montar la(s) tapa(s) y cerrar la puerta del hogar
- Volver a poner en marcha el quemador.

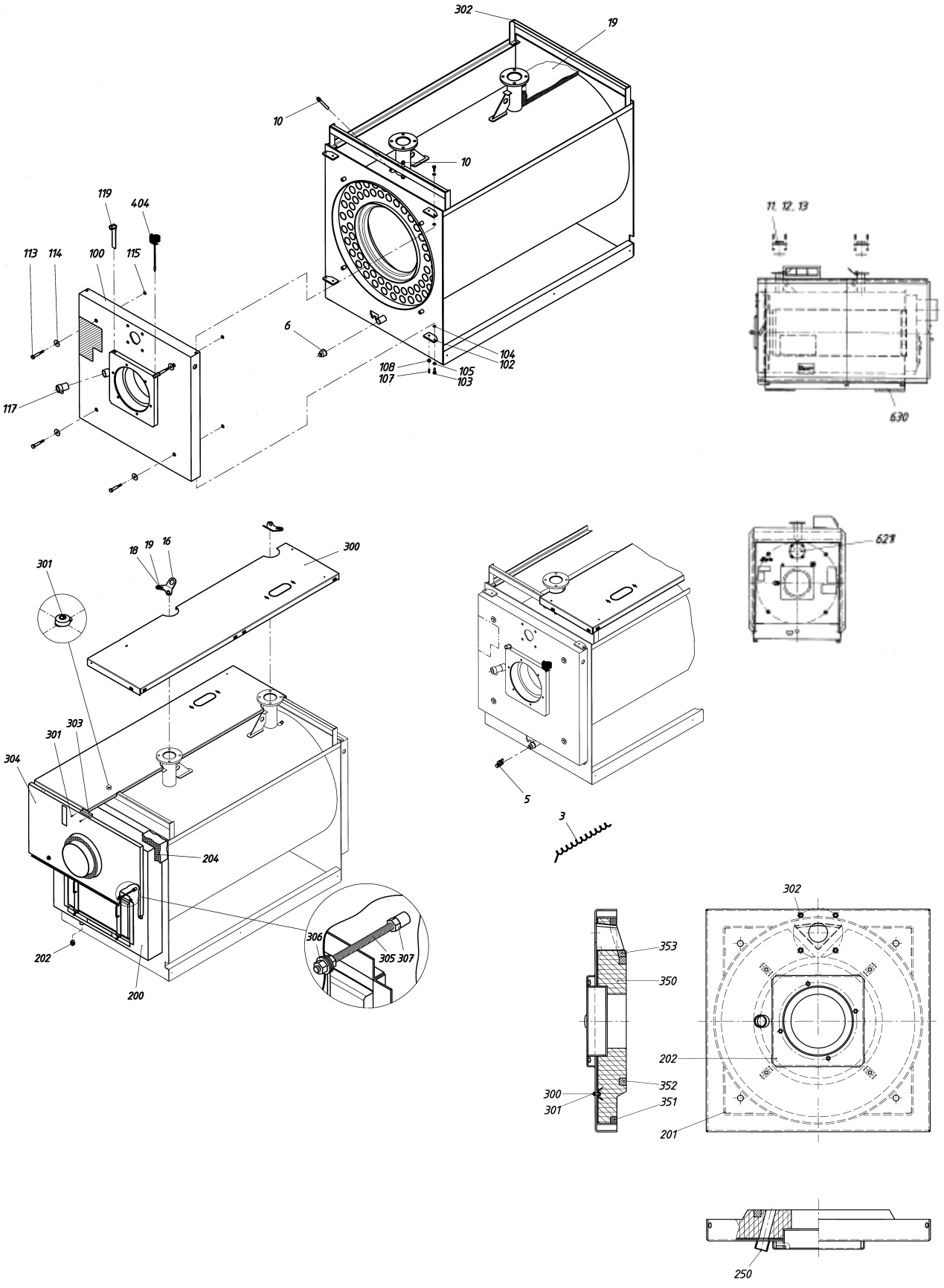
9.3. Mantenimiento del quemador

El mantenimiento periódico del quemador (cuerpo, tobera, cabezal del quemador, encendedor, filtro de la bomba) debe ser realizado por un especialista cualificado, siguiendo las instrucciones del quemador.

Una vez finalizados los trabajos, deberán comprobarse los ajustes del quemador para cerciorarse de que equivalen a la potencia requerida del aparato.

10. Piezas de recambio

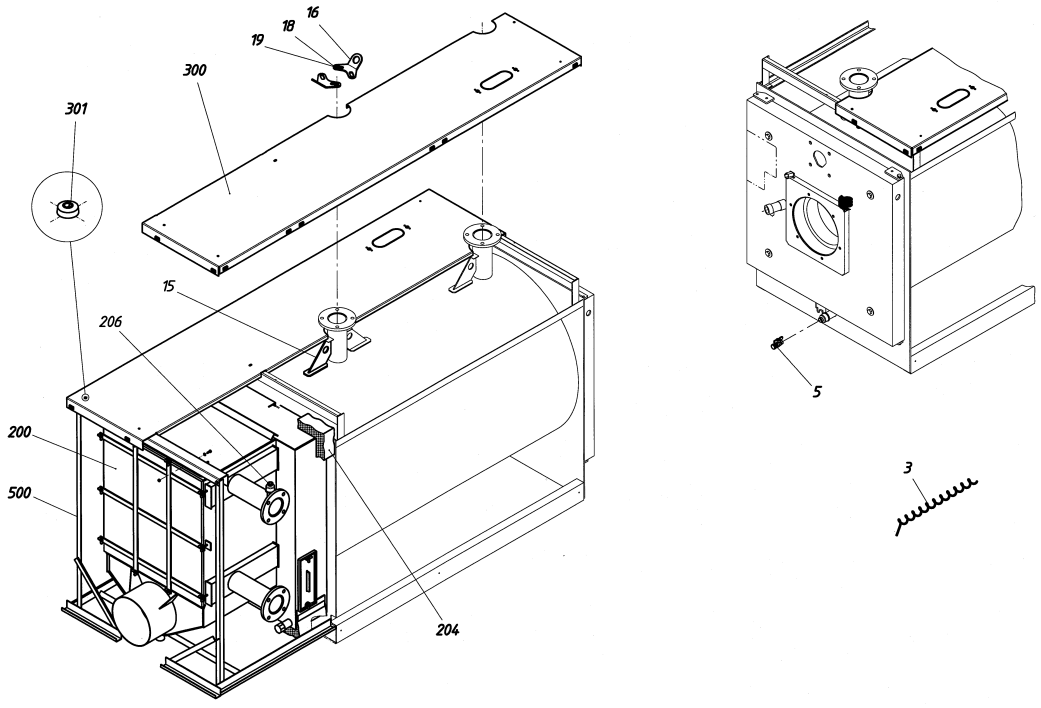
10.1. Pyronox LR 21-26



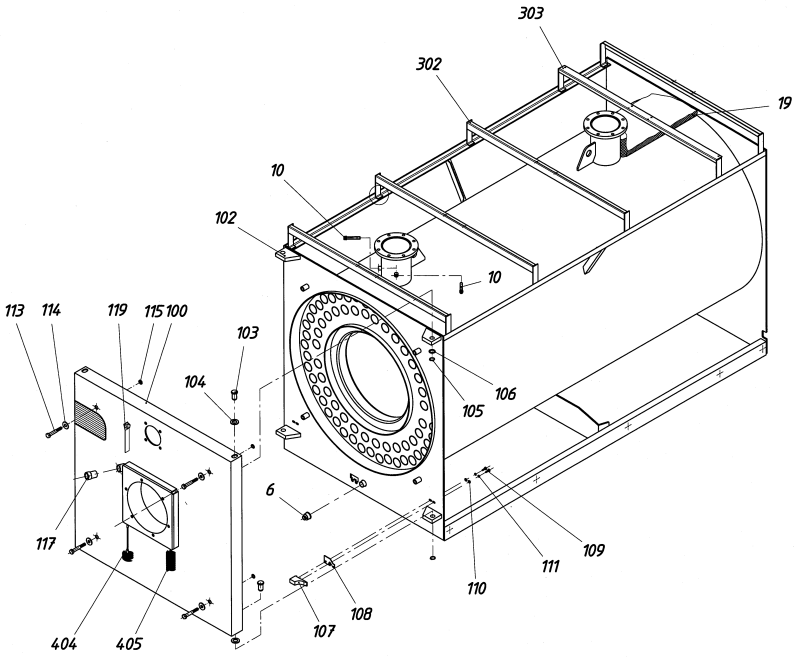
Pyronox LR, LR-NT		21	22	23	24	25	26
Denominación	**Pos.**	**N° Art.**					
Elemento antivibrante	630	166003	166007	166007	166008	166008	166009
Cubierta ciega ARF	621	166030	166030	166030	166030	166030	166030
Junta PN6 DN100	12	113081	113081	113081	113081	113081	113081
Tuerca hexagonal	307	112143	112143	112143	112143	112143	112143
Panel trasero	304	163955	163956	163956	163957	163957	163958
Pieza de unión	303	160185	160185	160185	160185	160185	160185
Revestimiento Saglan	204	113221	113221	113221	113221	113221	113221
Tapón	202	111184	111184	111184	111184	111184	111184
Brida de suspensión	16	160116	160116	160116	160116	160116	160116
Grifo de vaciado	5	140058	140058	140058	140058	140058	140058
Turbuladores	3	120284	120284	120284	120284	120284	120285
Cepillo para tubo de humos	404	120236	120236	120236	120236	120236	120237
Llave	119	160235	160235	160235	160235	160235	160235
Mirilla	117	171523	171523	171523	171523	171523	171523
Perno de puerta	103	120306	120306	120306	120306	120306	120306
Soporte de puerta	102	160114	160114	160114	160114	160114	160114
Revestimiento Saglan	18	113221	113221	113221	113221	113221	113221
Manguito de inmersión	10	152385	152385	152385	152385	152385	152385
Manguito reductor	6	111101	111101	111101	111101	111101	111101
Junta ARF	353	113156	113156	113156	113156	113156	113156
Junta interior	352	113156	113156	113156	113156	113156	113156
Junta exterior	351	113158	113158	113158	113157	113157	113157
Inserto de puerta	350	128070	128071	128071	128072	128072	128073
Manguito para mirilla	250	122346	122346	122346	122346	122346	122346
Fijación del quemador	202	400659	400659	400659	400439	400439	400439

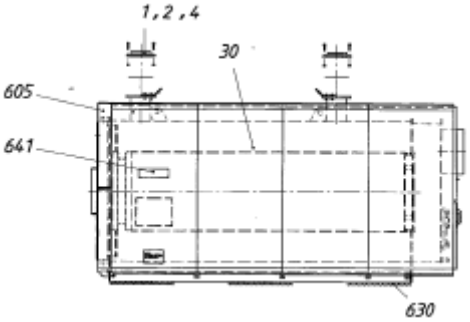
10.2. Pyronox LRK 21-26

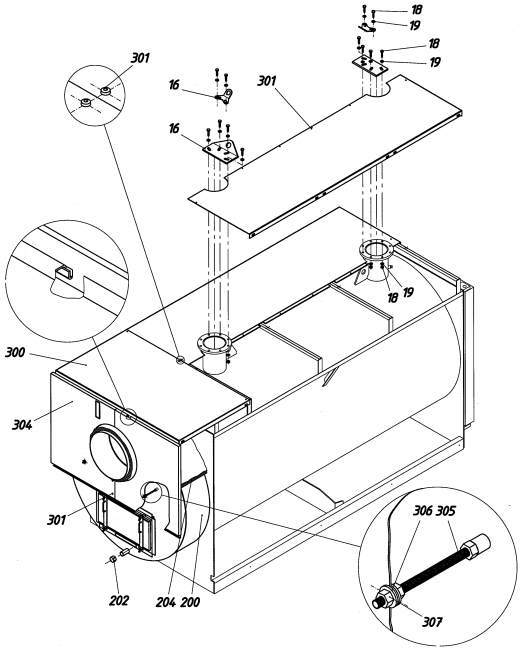
Repuestos para el calentador recuperativo bajo demanda.

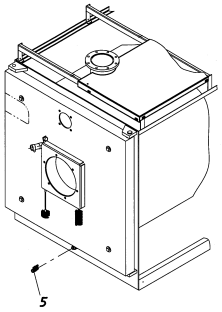


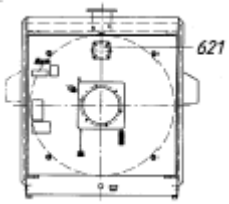
10.3. Pyronox LR 27-32



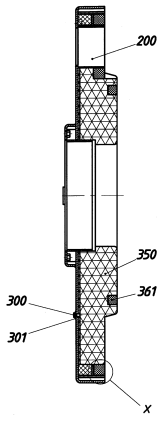


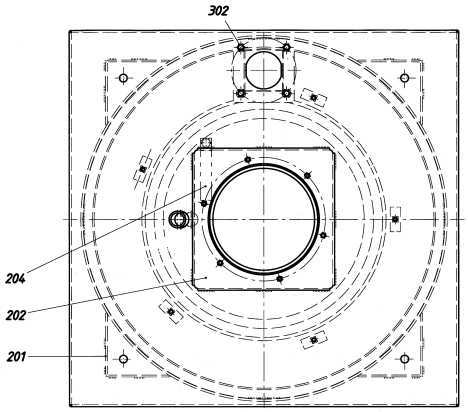


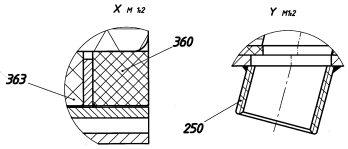


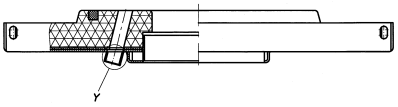












Pyronox LR, LR-NT		27	28	29	30	31	32
Denominación	**Pos.**	**N° Art.**					
Cubierta para tablero	641	155102	155102	155102	155102	155102	155102
Elemento antivibrante	630	166017	166017	166017	166018	166018	166019
Cubierta ciega ARF	621	160030	160030	166030	166030	166030	166030
Cubierta frontal	605	162794	162794	162795	162796	162797	162798
Junta	4	113082	113082	113082	113083	113083	113085
Panel trasero	304	163959	163959	163960	163961	163962	163963
Tornillo de rosca cortante	301	112264	112264	112264	112264	112264	112264
Techo de la caldera	300	163934	163934	163935	163936	163937	163938
Revestimiento Saglan	204	113221	113221	113221	113221	113221	113221
Caperuza angulosa	202	111217	111217	111217	111217	111217	111217
Brida de suspensión	16	160117	160117	160117	160142	160142	160142
Grifo de vaciado	5	140058	140058	140058	140058	140058	140058
Turbuladores	3	122520	122520	122520	122520	122521	122522
Cepillo para tubo de humos	404	120237	120237	120238	120238	120238	120239
Llave	119	160235	160235	160234	160234	160234	160234
Mirilla	117	171523	171523	171523	171523	171523	171523
Ballesta	108	122503	122503	122504	122504	122504	122504
Tope	107	122501	122501	122502	122502	122502	122502
Arandela de apoyo	106	112369	112369	402695	402695	402695	402695
Circlip	105	112034	112034	112021	112021	112021	112021
Perno de puerta	103	120115	120115	120116	120116	120116	120116
Soporte de puerta	102	120117	120117	120118	120118	120118	120118
Revestimiento Saglan	18	113221	113221	113221	113221	113221	113221
Manguito de inmersión	10	152385	152385	152385	152385	152385	152385
Manguito reductor	6	111101	111101	111101	111101	111101	111101
Aislamiento	363	113219	113219	113219	113219	113219	113219
Junta interior	361	113156	113156	113156	113156	113156	113156
Junta exterior	360	113157	113157	113157	113157	113157	113157
Inserto de puerta	350	128084	128084	401713	402356	400929	402345
Manguito para mirilla	250	122346	122346	122346	122346	122346	122346
Llave	204	160235	160235	160234	160234	160234	160234
Fijación del quemador	202	160163	160163	160164	160164	160164	160164

10.4. Pyronox LRK 27-32

Repuestos para el calentador recuperativo bajo demanda.

