

**Repartidor electrónico de costes
de calefacción**

GRADUS

**Manual de instalación
con factores base K_c**

Índice

1. Nota introductoria sobre la instalación del repartidor electrónico de costes de calefacción Gradus	3
1.1. Requisitos de la Norma EN 834/prEN 834	3
1.2. Información general sobre la instalación	4
1.3. Accesorios de fijación	5
1.3.1. Accesorios estándar	5
1.3.2. Accesorios de fijación: radiadores de panel o versiones especiales.....	6
1.3.3. Accesorios de fijación: radiadores de elementos (columnas).....	6
1.3.4. Accesorios de fijación: radiadores de elementos tubulares	6
1.3.5. Accesorios de fijación: radiadores de láminas	6
1.3.6. Accesorios de fijación: radiadores de elementos de aluminio o de placas	6
1.3.7. Accesorios de fijación: termoconvectores	6
1.3.8. Otros accesorios.....	7
1.4. Sistemas de fijación.....	8
1.4.1. Sistema de fijación 1-1: radiador de paneles de perfil vertical/columnas (fijación mediante soldadura)	8
1.4.2. Sistema de fijación 1-2: radiador de paneles de frente liso (fijación mediante soldadura)	9
1.4.3. Sistema de fijación 2-1: radiador toallero (fijación mediante soldadura)	10
1.4.4. Sistema de fijación 3-1: termoconvector horizontal, perfil bajo (fijación mediante soldadura).....	11
1.4.5. Sistema de fijación 3-2: radiador de paneles de flujo horizontal/termopanel (fijación mediante soldadura)	12
1.4.6. Sistema de fijación 5-1: radiador de elementos en columna, con distancia mayor a (>) 40 mm (fijación mediante tornillos).....	13
1.4.7. Sistema de fijación 5-2: radiador de elementos de aluminio (fijación mediante tornillos).....	14
1.4.8. Sistema de fijación 5-3: radiador de elementos tubulares de acero (fijación mediante tornillos)	15

1. NOTA INTRODUCTORIA SOBRE LA INSTALACIÓN DEL REPARTIDOR ELECTRÓNICO DE COSTES DE CALEFACCIÓN GRADUS

Instalar correctamente el aparato garantiza una medición exacta así como también la conformidad de ley, a los fines del conteo de consumo de calor. Por ello, se deberán respetar estrictamente las instrucciones y los requisitos de la Norma EN 834 que se detallan a continuación.

1.1. REQUISITOS DE LA NORMA EN 834/PREN 834

En el lado inferior del aparato, al lado de los límites de temperatura de empleo, se encuentra la marca de aprobación y el número correspondiente, que indican la conformidad del aparato con la Norma EN 834. Además de los requisitos relacionados con el aparato, la Norma EN 834 establece los requisitos para la correcta instalación.

1. Requisitos para utilizar los repartidores de costes de calefacción electrónicos:

- no se deben superar los límites de temperatura
- el factor de evaluación K_Q debe definirse inequívocamente
- la superficie de calentamiento debe ser accesible

No se permite su uso con:

- calefacción mediante suelo radiante;
- calefacción mediante techo radiante;
- convectores regulados con compuerta;
- ventiloconvectores;
- generadores de aire caliente;
- instalaciones de calefacción cuyos radiadores se alimenten con vapor.

El sistema de calefacción debe ser utilizado según los últimos avances. La Norma EN 834 aconseja:

- que los radiadores estén equipados con dispositivos de regulación de la temperatura ambiental
- que la temperatura de entrada esté calibrada según la temperatura del exterior
- que el fluido termovector refleje la temperatura de referencia de diseño

2. La temperatura media de diseño del sistema de calefacción debe estar comprendida dentro de los límites de temperatura del aparato. En el caso de **Gradus**:

- aparato compacto $t_{mín} = 55\text{ °C}$ $t_{máx} = 90\text{ °C}$ principio de medición de sensor único
- aparato compacto $t_{mín} = 35\text{ °C}$ $t_{máx} = 95\text{ °C}$ principio de medición de sensor doble
- aparato con sensor remoto $t_{mín} = 55\text{ °C}$ $t_{máx} = 105\text{ °C}$ principio de medición de sensor único
- aparato con sensor remoto $t_{mín} = 35\text{ °C}$ $t_{máx} = 105\text{ °C}$ principio de medición de sensor doble

3. El aparato debe instalarse de modo que se garantice su fijación y protección contra posibles manipulaciones. La fijación del aparato mediante adhesivo debe garantizar la transmisión uniforme de calor (factores K_C). Además, la fijación debe realizarse de manera tal que una posible remoción provoque daños visibles en el aparato.

4. Los sensores deben ser instalados en una posición en que se asegure la correspondencia entre el conteo visualizado y la emisión de calor del radiador, en un campo de funcionamiento lo más extenso posible (7.3). Generalmente Gradus debe instalarse a 3/4 de altura del radiador. Respetar las indicaciones referidas a los requisitos de fijación.

5. Dentro de una unidad de consumo, solo se pueden utilizar repartidores de costes del mismo tipo o del mismo fabricante (7.5).

6. Para evaluar la unidad, siempre debe utilizarse el factor K_Q , mientras que los factores K_C y K_T deben utilizarse según la situación que se presente.

El usuario debe conocer el factor de evaluación global; por este motivo debe encontrarse indicado sobre el aparato o en una nota informativa.

El factor de evaluación global debe incluir la potencia térmica del radiador, con una graduación con intervalos de 60 Watt; o bien del 5% con una potencia térmica hasta 3.000 W incluidos, y del 3% con una potencia térmica superior a 3.000 Watt (8.4).

7. El factor de evaluación K_Q se debe definir según el radiador sobre el cual se instala el repartidor de costes (8.1).
8. El factor de evaluación K_C se debe utilizar cuando se registra una diferencia mayor al 3% dentro de una unidad de cálculo de costes (8.2).
9. No se permite la combinación de radiadores y repartidores de costes con $c > 6.67$ (sensor doble), y/o $c > 0,3$ (sensor único), medidos en las condiciones de referencia. En casos especiales, se pueden aceptar valores de c hasta 0,72 (sensor doble), y/o 0,4 (sensor único) en una unidad de consumo, siempre que la superficie correspondiente no supere el 25% de la superficie total calefaccionada, o bien si la temperatura media de diseño es mayor a los 80 °C.

No se permite la instalación sobre radiadores con factor K_C desconocido al momento de la facturación del coste de calefacción (8.5).

10. El factor de evaluación K_T debe utilizarse sólo si la temperatura ambiente de diseño es inferior a 16 °C (8.3).

1.2. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA INSTALACIÓN

El repartidor de costes Gradus debe fijarse en una posición media con respecto a la longitud del radiador ($0,5 \times L$), a $3/4$ de altura ($0,45 \times H$) medida desde la parte inferior, tomando como punto de referencia el centro del aparato y/o el centro de la placa de unión térmica de aluminio (punto de gravedad). **Si la altura del radiador no supera (<) los 470 mm, el aparato debe fijarse en la mitad de la altura del radiador.**

Si el número de elementos del radiador es par, el aparato debe fijarse entre los dos elementos centrales. Si, por el contrario, los elementos son impares, la fijación deberá desplazarse un elemento hacia la válvula.

Se aconseja adicionar un segundo repartidor si la longitud del radiador supera los 2.000 mm (para asegurar la exactitud de la medición). Si el equipo supera los 3.000 mm de longitud, es obligatorio adicionar un aparato.

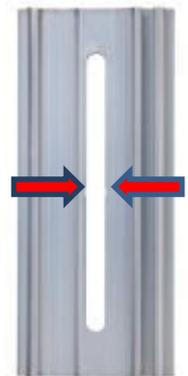
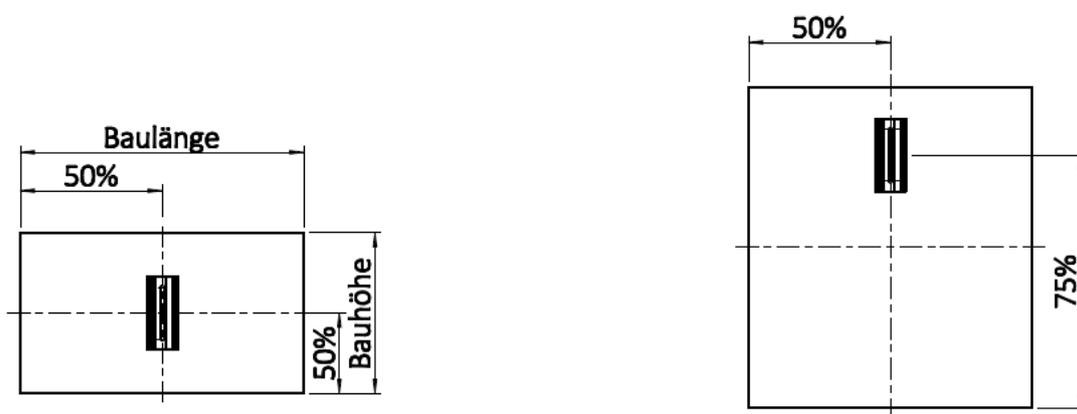
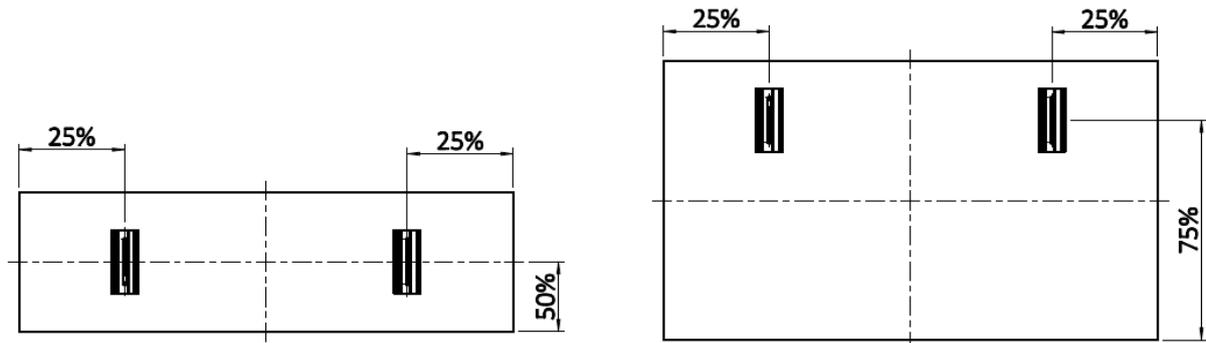


Fig. 1: Punto de centrado

Altura menor (<) 470 mm	Altura desde (\geq) 470 mm
-------------------------	--------------------------------



Longitud ≤ 3000 mm

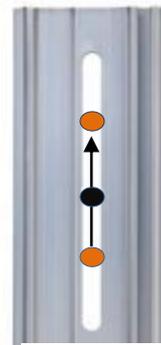


Longitud > 3000 mm

En caso de fijación mediante soldadura, el bulón roscado superior debe soldarse en una posición media con respecto a la longitud ($0,5 \times L$), y a una altura igual a $(0,75 \times H) + 25$ mm, o a una altura de $(0,50 \times H) + 25$ mm (midiendo desde la parte inferior), si la altura del radiador no supera los ($<$) 470 mm. El bulón inferior debe soldarse perpendicularmente debajo del primero, a una distancia de 50 mm. Antes de soldar se debe quitar la pintura de los puntos en los que se soldará. Los bulones no deben fijarse por donde pase el agua o en ranuras.

Alinear la placa de unión térmica de aluminio con la marca del punto medio entre los dos bulones (distancia entre el bulón superior y el inferior: 25 mm respectivamente), fijarla y montar. Si el radiador supera ($>$) los 3.000 mm de longitud, deben utilizarse dos repartidores de costes. En este caso, los radiadores serán considerados como conectados en serie, pero se evaluarán individualmente.

Nota: Para fijación sobre tubos de calefacción, se deberán utilizar únicamente bulones para soldar M3, con una longitud máxima de 10 mm para evitar daños en el aparato. Los bulones que superen la longitud indicada, deberán ser acortados a medida.



$0,75 \times BH (0,50 \times BH) + 25$ mm

$0,75 \times BH (0,50 \times BH)$

$0,75 \times BH (0,50 \times BH) - 25$ mm

Fig. 2: Distancias bulón/punto de centrado

1.3. ACCESORIOS DE FIJACIÓN

Se dispone de los siguientes accesorios de fijación.

1.3.1. Accesorios estándar



Descripción	Código del artículo
Tornillo de cabeza cilíndrica M4x55 DIN 84	1.KEGRALAC.3006
Tornillo de cabeza cilíndrica M4x45 DIN 84	1.KEGRALAC.3005
Tornillo de cabeza cilíndrica M4x35 DIN 84	1.KEGRALAC.3004
Tornillo de cabeza plana M3x25 DIN 7985	1.KEGRALAC.3032
Tornillo autoroscante 4,2x25	1.KEGRALAC.3008
Perno roscado M3x15 DIN 32501	1.KEGRALAC.3003
Perno roscado M3x12 DIN 32501	1.KEGRALAC.3002
Perno roscado M3x10 DIN 32501	1.KEGRALAC.3001
Tuerca autoblocante M3	1.KEGRALAC.3029

1.3.2. Accesorios de fijación: radiadores de panel o versiones especiales



Descripción	Código del artículo
Perno roscado M3x15 DIN 32501	1.KEGRALAC.3003
Perno roscado M3x12 DIN 32501	1.KEGRALAC.3002
Perno roscado M3x10 DIN 32501	1.KEGRALAC.3001
Bulón M3x8,5	1.KEGRALAC.3009
Tuerca autoblocante M3	1.KEGRALAC.3029

1.3.3. Accesorios de fijación: radiadores de elementos (columnas)



Descripción	Código del artículo
Estribo de separación M4 53/65	1.KEGRALAC.3028
Estribo de separación M4 33/48	1.KEGRALAC.3027
Estribo de separación M4 23/35	1.KEGRALAC.3026

1.3.4. Accesorios de fijación: radiadores de elementos tubulares



Descripción	Código del artículo
Ancla de fijación de tubos (36 mm)	1.KEGRALAC.3012
Ancla de fijación de tubos (45 mm)	1.KEGRALAC.3013

1.3.5. Accesorios de fijación: radiadores de láminas



Descripción	Código del artículo
Kit estribo de separación	1.KEGRALAC.3022

1.3.6. Accesorios de fijación: radiadores de elementos de aluminio o de placas



Descripción	Código del artículo
Kit de fijación para radiadores de aluminio	1.KEGRALAC.3007
Tornillo autoroscante 4,2x25	1.KEGRALAC.3008

1.3.7. Accesorios de fijación: termoconvectores



Descripción	Código del artículo
Perno en U completo	1.KEGRALAC.3024

1.3.8. Otros accesorios

1.3.8.1. Placa de unión térmica de aluminio



Descripción	Código del artículo
Placa de unión térmica	1.KEGRALAC.3025

La placa de unión térmica estándar se suministra por separado.

1.3.8.2. Adaptador ancho para placa de unión térmica



Descripción	Código del artículo
Adaptador ancho para placa de unión térmica	1.KEGRALAC.3031

Creado para radiadores con diseño especial o con distancia considerable entre los elementos.
 Se fija en el reverso de la placa de unión estándar.
 Dimensiones: 90,7 mm X 60 mm X 5 mm (H x L x P)

1.3.8.3. Precinto antimanipulación



Descripción	Código del artículo
Kit precinto antimanipulación	1.KEGRALAC.3030

*Suministrado con el aparato.
 En el pedido mínimo (40 repartidores de costes, 1 caja), se suministran 40 piezas.*

El kit también se suministra por separado (contiene 40 piezas).

1.3.8.4. Sensor remoto



Descripción	Código del artículo
Sensor remoto	1.KEGSR.0001

El sensor se suministra con un kit que incluye:

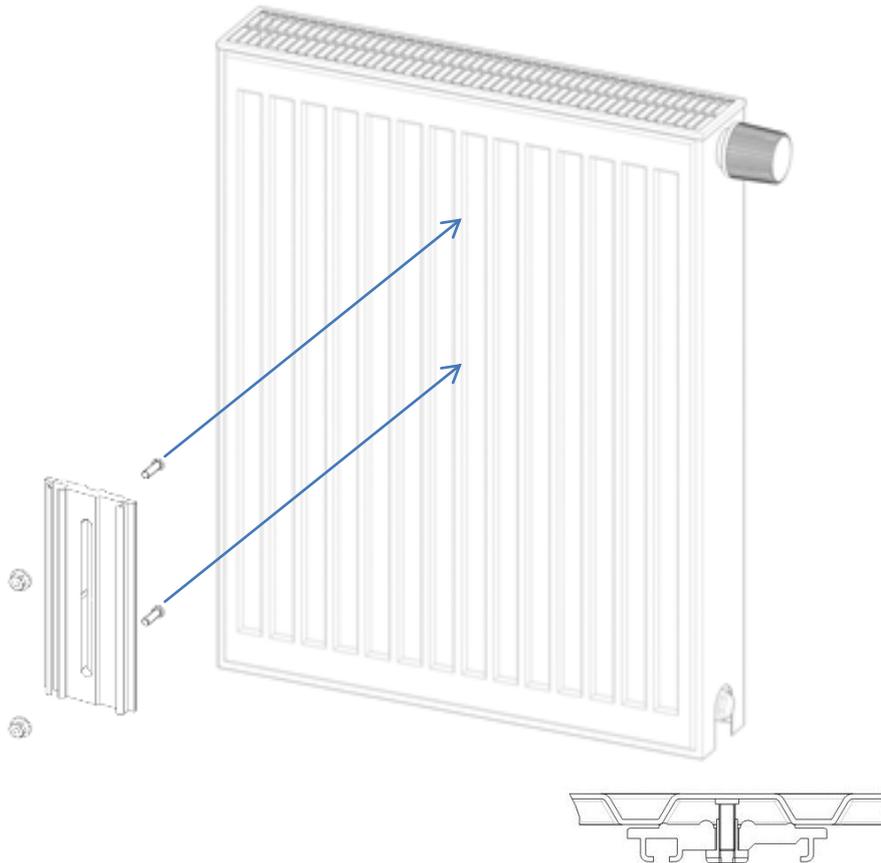
- cable de 2 m
- carcasa
- precinto antimanipulación

1.4. SISTEMAS DE FIJACIÓN

A continuación se indican los tipos de fijación del repartidor de costes Gradus, en su versión compacta (o con sensor remoto), sobre los distintos tipos de radiadores y los accesorios necesarios.

El primer número indica el modelo de radiador (por ejemplo, radiador de paneles), y el segundo indica la realización (por ejemplo, perfil vertical).

1.4.1. Sistema de fijación 1-1: radiador de paneles de perfil vertical/columnas (fijación mediante soldadura)



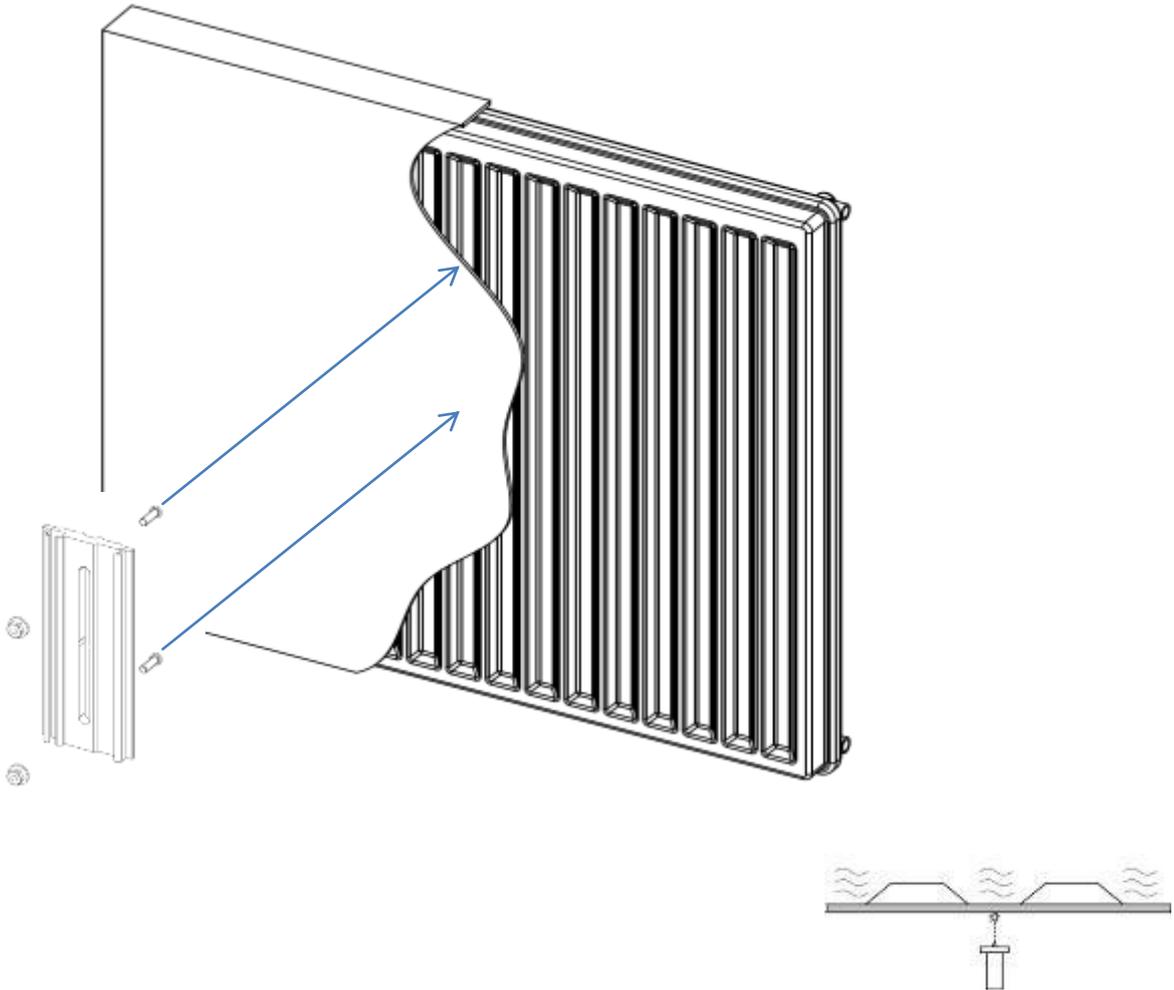
Factores de evaluación K_c

Fabricante	Modelo	Factor K_{c1}	Factor K_{c2}
Kermi	NT 2000	1,136	2,204

Accesorios necesarios

Descripción	Código del artículo	Cantidad	Notas
Placa de unión térmica de aluminio	1.KEGRALAC.3025	1	
Perno roscado M3x12 DIN 32501	1.KEGRALAC.3002	2	
Tuerca autoblocante M3	1.KEGRALAC.3029	2	
Bulón M3x8,5	1.KEGRALAC.3009	2	Opcional

1.4.2. Sistema de fijación 1-2: radiador de paneles de frente liso (fijación mediante soldadura)



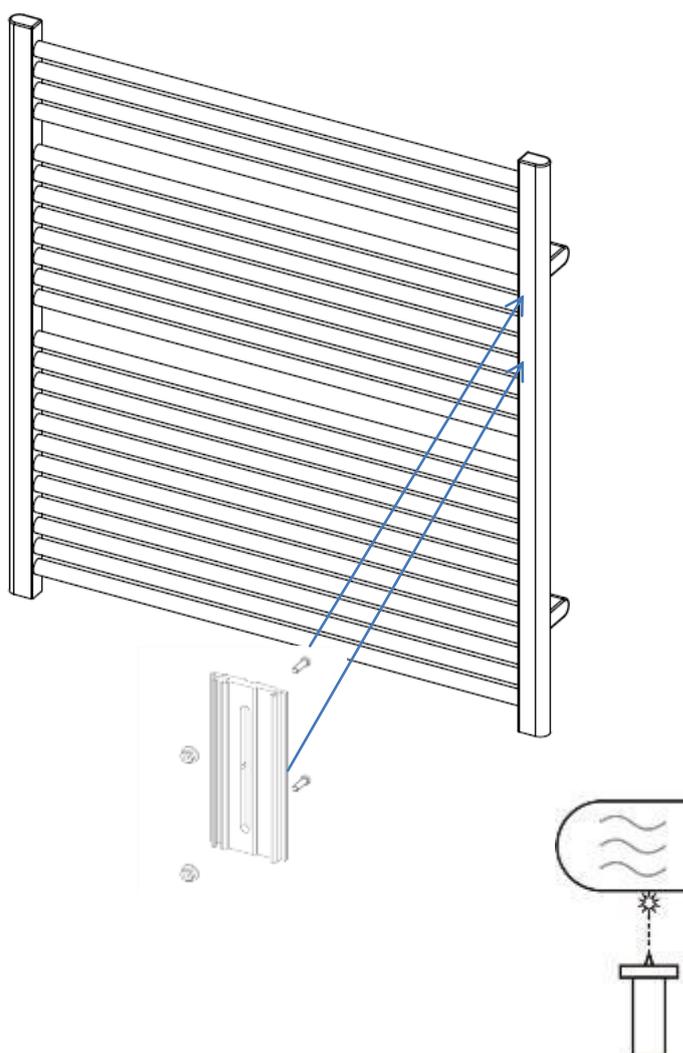
Factores de evaluación K_c

Fabricante	Modelo	Factor K_{c1}	Factor K_{c2}
Gerhard + Rauh	Essen	1,092	2,189

Accesorios necesarios

Descripción	Código del artículo	Cantidad	Notas
Placa de unión térmica de aluminio	1.KEGRALAC.3025	1	
Perno roscado M3x12 DIN 32501	1.KEGRALAC.3002	2	
Tuerca autoblocante M3	1.KEGRALAC.3029	2	
Bulón M3x8,5	1.KEGRALAC.3009	2	Opcional

1.4.3. Sistema de fijación 2-1: radiador toallero (fijación mediante soldadura)



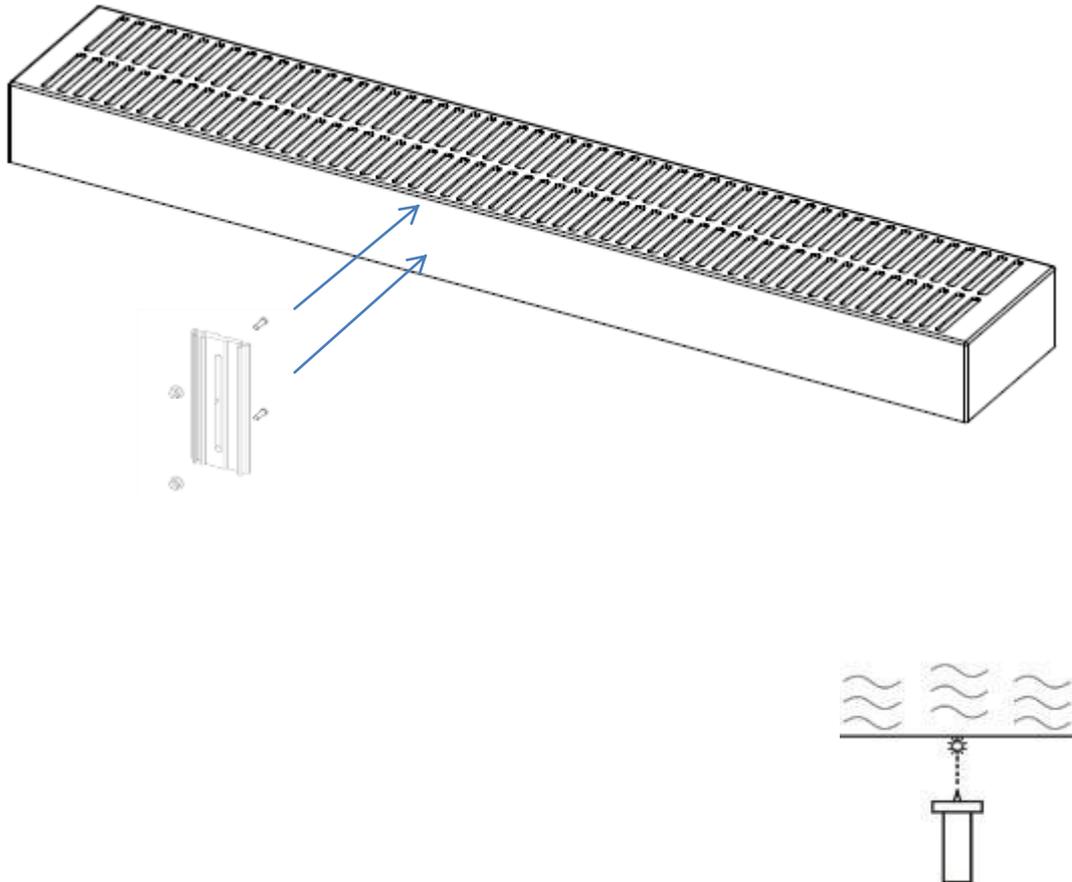
Factores de evaluación K_c

Fabricante	Modelo	Factor K_{c1}	Factor K_{c2}
Kermi	Basic 50 D	1,388	2,734

Accesorios necesarios

Descripción	Código del artículo	Cantidad	Notas
Placa de unión térmica de aluminio	1.KEGRALAC.3025	1	
Perno roscado M3x12 DIN 32501	1.KEGRALAC.3002	2	
Tuerca autoblocante M3	1.KEGRALAC.3029	2	
Bulón M3x8,5	1.KEGRALAC.3009	2	Opcional

1.4.4. Sistema de fijación 3-1: termoconvector horizontal, perfil bajo (fijación mediante soldadura)



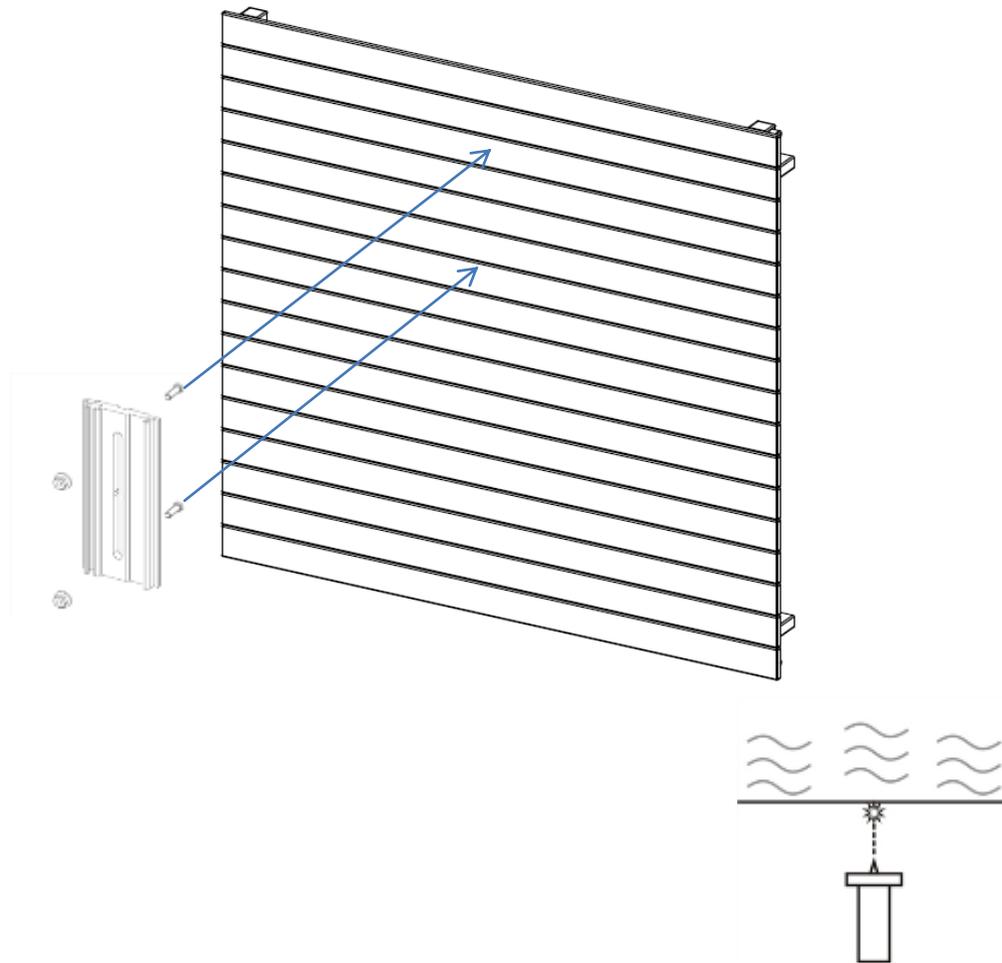
Factores de evaluación K_c

Fabricante	Modelo	Factor K_{c1}	Factor K_{c2}
Zehnder	Radiavektor (lámina individual, altura 70)	1,512	2,551

Accesorios necesarios

Descripción	Código del artículo	Cantidad	Notas
Placa de unión térmica de aluminio	1.KEGRALAC.3025	1	
Perno roscado M3x12 DIN 32501	1.KEGRALAC.3002	2	
Tuerca autoblocante M3	1.KEGRALAC.3029	2	
Bulón M3x8,5	1.KEGRALAC.3009	2	Opcional

1.4.5. Sistema de fijación 3-2: radiador de paneles de flujo horizontal/termopanel (fijación mediante soldadura)



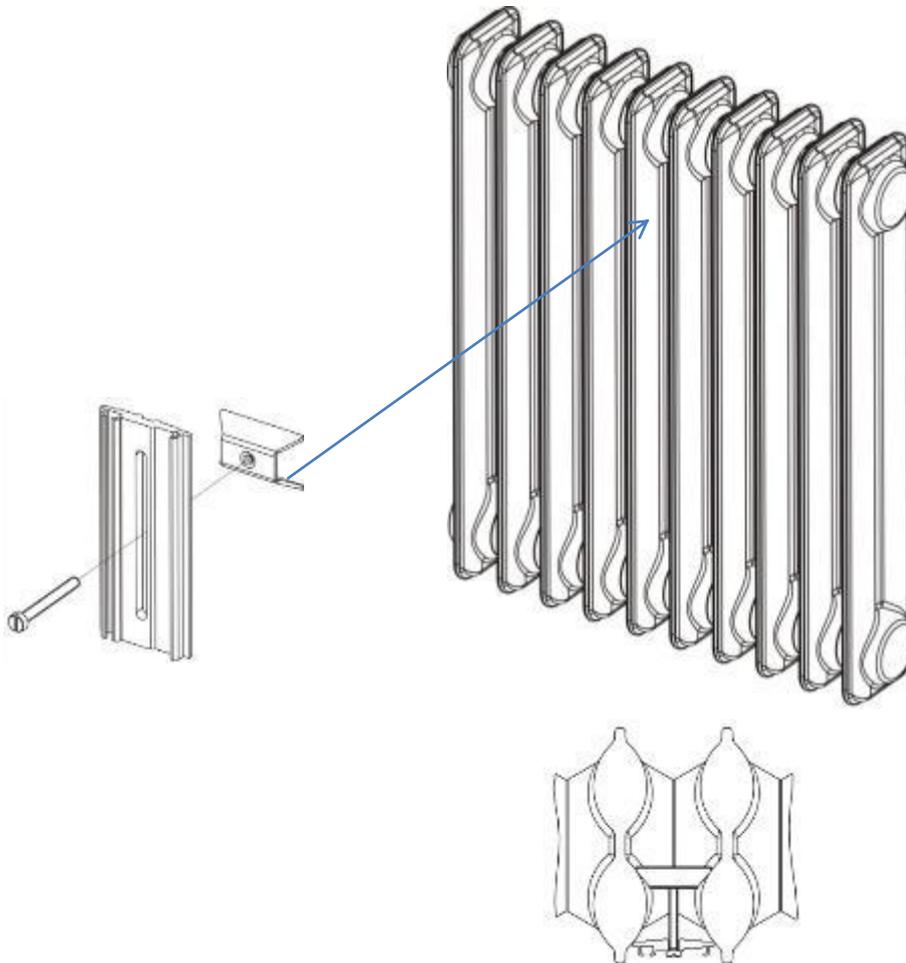
Factores de evaluación K_c

Fabricante	Modelo	Factor K_{c1}	Factor K_{c2}
Arbonia	S70	1,161	2,400

Accesorios necesarios

Descripción	Código del artículo	Cantidad	Sugerencias
Placa de unión térmica de aluminio	1.KEGRALAC.3025	1	
Perno roscado M3x12 DIN 32501	1.KEGRALAC.3002	2	
Tuerca autoblocante M3	1.KEGRALAC.3029	2	
Bulón M3x8,5	1.KEGRALAC.3009	2	Opcional

1.4.6. Sistema de fijación 5-1: radiador de elementos en columna, con distancia mayor a (>) 40 mm (fijación mediante tornillos)



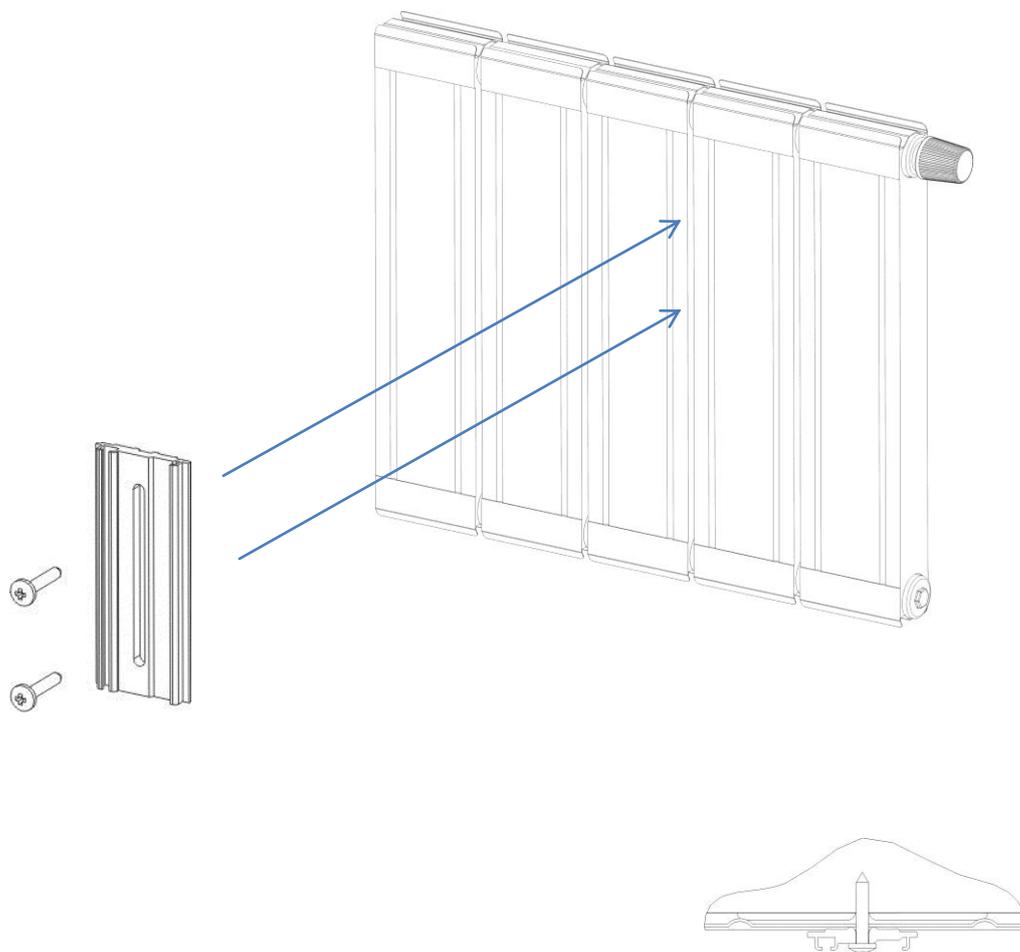
Factores de evaluación K_c

Fabricante	Modelo	Factor K_{c1}	Factor K_{c2}
Buderus	Fundición DIN	1,265	2,298
Buderus	Acero DIN	1,160	2,337

Accesorios necesarios

Descripción	Código del artículo	Cantidad	Notas
Placa de unión térmica de aluminio	1.KEGRALAC.3025	1	
Estribo de separación M4 23/35 (36 mm)	1.KEGRALAC.3026	1	
Estribo de separación M4 33/48 (50 mm)	1.KEGRALAC.3027	1	
Estribo de separación M4 53/65 (60 mm)	1.KEGRALAC.3028	1	
Tornillo de cabeza cilíndrica M4x45 DIN 84	1.KEGRALAC.3005	1	

1.4.7. Sistema de fijación 5-2: radiador de elementos de aluminio (fijación mediante tornillos)



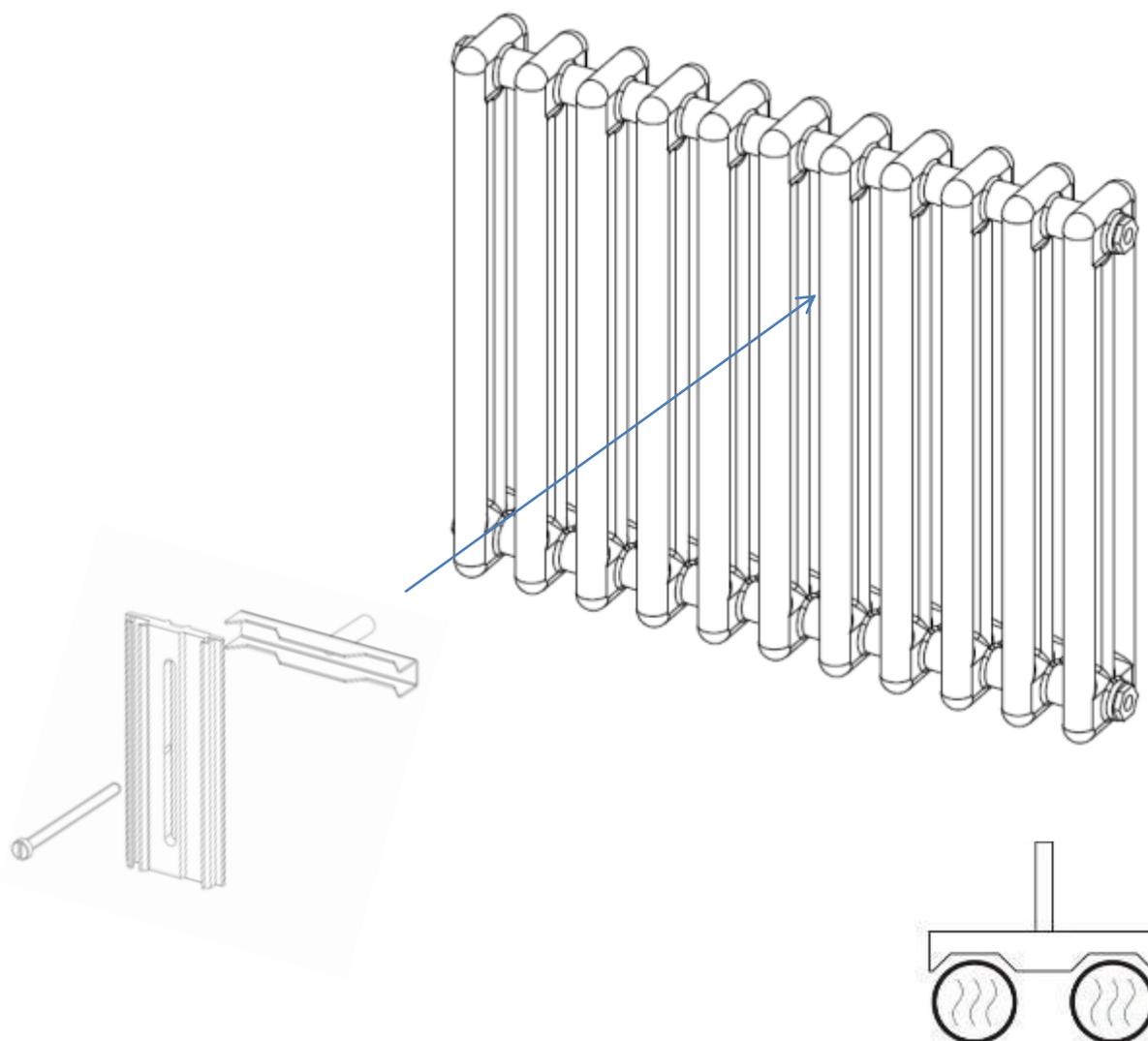
Factores de evaluación K_c

Fabricante	Modelo	Factor K_{c1}	Factor K_{c2}
Fondital	F/FS	1,517	3,080

Accesorios necesarios

Descripción	Código del artículo	Cantidad	Notas
Placa de unión térmica de aluminio	1.KEGRALAC.3025	1	
Tornillo autoroscante 4,2x25	1.KEGRALAC.3008	2	

1.4.8. Sistema de fijación 5-3: radiador de elementos tubulares de acero (fijación mediante tornillos)



Factores de evaluación K_c

Fabricante	Modelo	Factor K_{c1}	Factor K_{c2}
Arbonia	Tubular	1,271	2,298

Accesorios necesarios

Descripción	Código del artículo	Cantidad	Notas
Placa de unión térmica de aluminio	1.KEGRALAC.3025	1	
Ancla de fijación de tubos (36 mm)	1.KEGRALAC.3012	1	
Ancla de fijación de tubos (45 mm)	1.KEGRALAC.3013	1	Opcional
Tornillo de cabeza cilíndrica M4x45 DIN 84	1.KEGRALAC.3005	1	
Tornillo de cabeza cilíndrica M4x55 DIN 84	1.KEGRALAC.3006	1	Opcional
Tornillo de cabeza cilíndrica M4x35 DIN 84	1.KEGRALAC.3004	1	Opcional