Fluidcontrol

Instalaciones de refrigeración de flujo desviado BNK

Los engranajes y los agregados hidráulicos se aplican en el montaje de maquinaria, en la extracción de materias primas, en actividades marítimas y en muchos otros sectores.

En las instalaciones hidráulicas el aceite sirve para la transmisión de fuerza y movimiento, y en engranajes se emplea como un lubricante indispensable. Como transmisor de fuerza y lubricante, el aceite se calienta durante el funcionamiento debido a las pérdidas por fricción.

Puesto que el aceite modifica su viscosidad con la temperatura, la estabilización precisa de la temperatura mediante refrigeradores de aire/aceite representa un requisito imprescindible para el constante rendimiento de instalaciones y engranajes. Por tanto, la temperatura tiene influencia sobre el envejecimiento y la vida útil de los aceites.

Para minimizar el efecto negativo de un flujo de aceite fluctuante sobre el refrigerador con una temperatura del entorno a su vez cambiante, resulta conveniente la combinación de un refrigerador con una bomba de circulación.

Algunas características representativas de la línea BNK son un registro de refrigeración eficiente, un diseño compacto y de fácil mantenimiento y motores de accionamiento de bajo consumo.

- Construcción de fácil mantenimiento
- Dimensiones compactas
- Registro de refrigeración conforme al sistema / Condiciones de caudal
- Nivel de emisiones acústicas reducido
- Registro de refrigeración robusto
- Amplia gama de accesorios
- Bomba absorbente

Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Fax: +49 (0) 21 02 / 49 89-20
E-Mail: fluidcontrol@buehler-technologies.com
Internet: www.buehler-technologies.com

Introducción y descripción

¿Por qué un refrigerador?

En muchos casos la instalación de un refrigerador en flujo derivado no solo se trata de una solución de emergencia, sino que a menudo resulta la solución más adecuada en aspectos técnicos y económicos. Muchas veces es posible integrar con éxito en este flujo derivado una filtración de trabajo.

Ya que el flujo derivado requiere también la instalación de una bomba de alimentación independiente, es posible conectarlo también al motor de accionamiento ya disponible para el ventilador.

La línea BNK engloba un programa escalonado de refrigeradores de aire y aceite con bomba de alimentación directamente fijada por brida. El tamaño del refrigerador y la cantidad de caudal de la bomba se complementan de tal modo que se producen rangos de potencia conforme al sistema. La bomba del gerotor ayuda al conjunto del agregado en la baja emisión de ruidos.

¿Por qué Bühler?

Para el desarrollo de la línea BNK nos hemos servido de nuestra larga experiencia en la planificación y distribución de refrigeradores de aire y aceite. En el proceso se hizo especial hincapié en la durabilidad del registro de refrigeración.

El registro de refrigeración se puede sacar fácilmente de la caja del ventilador para las tareas de mantenimiento sin tener que desmontar el ventilador o el motor.

En caso de no encontrar la solución adecuada para su aplicación concreta dentro de nuestro programa estándar, estaremos encantados de elaborar propuestas adaptadas a sus necesidades.

Junto con los datos dispuestos en este folleto, es posible diseñar un refrigerador adecuado para su aplicación.

Diseño y aplicación

La línea BNK está compuesta por dos grupos de diseño:

- Registro de refrigeración
- Cajas de ventilador con guías de montaje
- La ventilación y la unidad de bomba se componen de motor trifásico, bomba, ventilador, red de protección/fijación y consola de motor

El registro de refrigeración y el sistema de ventilación/unidad de bomba son extraíbles por separado, sin necesidad de desmotar otros componentes.

Los registros de refrigeración de la gama BNK están fabricados con aluminio. Los refrigeradores han sido diseñados para su aplicación en circuitos hidráulicos de aceite.

Disponibles opciones de registro de refrigeración con conducto de derivación (ver código de producto).

Instrucciones de planificación

Instalación

El refrigerador debe colocarse de tal modo que el aire pueda circular libremente en ambos sentidos. Por delante y por detrás del refrigerador debe mantenerse una separación con los posibles obstáculos de al menos la mitad de la altura del refrigerador (medida B).

Observe que la ventilación sea suficiente. Durante la instalación, tenga en cuenta que no se produzcan molestias por corrientes salientes de aire caliente o por fuentes de ruido.

Si el aire del ambiente está contaminado se ha de contar con que se acumulará más suciedad en el registro de refrigeración. Por consiguiente, la potencia de enfriamiento se reducirá. En este caso, se deben limpiar con regularidad los conductos de aire, especialmente en entornos con aire oleaginoso.

Si se instala al aire libre, es necesario asegurarse de que los motores están lo suficientemente protegidos como para hacer frente a las inclemencias meteorológicas.

Tenga en cuenta que ha de ser fácilmente accesible para su inspección y mantenimiento.

Fijación

Los refrigeradores se fijan a las líneas de montaje mediante cuatro tornillos. Asegúrese de que las dimensiones sean las adecuadas para la infraestructura. La posición de montaje no está predeterminada.

Conexión del circuito de aceite

El sistema de conexión al registro de refrigeración debe estar libre de presiones y vibraciones, algo que está garantizado en la instalación con cámaras de aire.

Preste atención y asuma las medidas de seguridad pertinentes con el fin de prevenir los daños ambientales causados por las fugas de aceite (por ejemplo, bandejas de goteo).

Características técnicas

Características técnicas	
Materiales / Protección de superficies	
Registro de refrigeración:	Aluminio, lacado
Caja de ventilación, rejilla de protección y consolas de motor:	Acero, recubrimiento de polvo
Bomba:	aluminio anodizado, acero sinterizado
Color:	RAL 7001
Medios de funcionamiento:	Aceites minerales según DIN 51524 Aceite de transmisiones según DIN 51517-3
Presión de funcionamiento, estática:	8/16/29/42 l/mín. – máx. 6 bar 58/88 l/mín. – máx. 8 bar
Presión de succión:	máx. - 0,4 bar
Temperatura del aceite:	máx. 80 °C (más elevada por solicitud)
Viscosidad máx.:	100 cSt viscosidad media (más elevada por solicitud)
Temperatura ambiental:	entre -15 y +40 °C

Motores eléctricos (otros disponibles por solicitud)	
Voltaje/frecuencia:	220/380V – 230/400V – 240/415V 50Hz 460 60 Hz
Resistencia al calor:	Clase de aislante F, utilización como clase B
Tipo de protección:	IP55
Los motores cumplen con las normativas IEC 60034, IEC 60072, IEC 60085	

Ejemplos de cálculo y nomenclatura

t_{AE} [°C]	Temperatura de aceite de entrada
t_{AiE} [°C]	Temperatura de aire de entrada
DTE [K]	Diferencia de temperatura de entrada: **ETD = t_{AE} - t_{AiE}**
P_{espec} [kW / K]	Rendimiento específico del refrigerador (ver curvas de potencia): **P_{espec} = P / DTE**
P [kW]	Capacidad de enfriamiento en kW
Q [l/min]	Caudal de aceite
C_{aceite} [kJ/kgK]	Capacidad de calentamiento específica del aceite (aprox. 2,0 kJ / kgK)
ç [kg/dm³]	Densidad del aceite ≈ 0,9 kg/dm³

Ejemplo de cálculo

Admisiones:		
Volumen de depósito	**(V)**	aprox. 200 l
Temperatura de arranque en frío del aceite	**(T_1)**	15 °C (≈ 288 K)
El aceite se caliente en aprox. t = 25 min. (1500 s)	**(T_2)**	45 °C (≈ 318 K)
Temperatura de aceite deseada	**(t_{AE})**	60° C
Temperatura de aire de entrada	**(t_{AiE})**	30° C

Pasos de cálculo:

1. Determinación de P a partir del calentamiento del depósito

$$P = \frac{V \cdot \varsigma \cdot c_{Aceite} \cdot (T_2 - T_1)}{t} = \frac{200\ \text{l} \cdot 0{,}9\ \frac{\text{kg}}{\text{l}} \cdot 2\ \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot (318\ \text{K} - 288\ \text{K})}{1500\ \text{s}} = 7{,}2\ \text{kW}$$

2. DTE = t_{AE} - t_{AiE} = 60 °C - 30 °C = 30 K
3. Definición del tamaño del refrigerador: P_{espec} = P / DTE = 7,2 kW / 30 K = 0,24 kW/K
4. Buscar en los datos básicos un refrigerador con P_{espec} 0,24 kW/K. Existe una posibilidad:
   BNK 3.4 con 30 l Bomba

Datos básicos (con 50 Hz de frecuencia)

N.º de artículo	Tipo de refrigerador	espec. Potencia de enfriamiento kW/K	Rendimiento de refrigeración en DTE = 40 K (kW)	Rendimiento de circulación máx. (l/min)	Rendimiento del motor N.º de polos Corriente nominal con 400 V	Masa (kg)	Cantidad de llenado (l)	Emisión sonora db(A)*
3601406IE3**	BNK 1.4-7,5-0,75kW	0,04	1,6	8	0,75 kW/4/1,62 A	30	0,7	64
3601401IE3**	BNK 1.4-15-0,75kW	0,05	2	16	0,75 kW/4/1,62 A	30	0,7	64
3602406IE3**	BNK 2.4-7,5-0,75kW	0,09	3,6	8	0,75 kW/4/1,62 A	37	1,3	66
3602401IE3**	BNK 2.4-15-0,75kW	0,11	4,4	16	0,75 kW/4/1,62 A	39	1,3	66
3602402IE3**	BNK 2.4-30-0,75kW	0,13	5,2	29	0,75 kW/4/1,62 A	40	1,3	66
3602407IE3**	BNK 2.4-40-1,1kW	0,14	5,6	42	1,1 kW/4/2,35 A	43	1,3	66
3603406IE3**	BNK 3.4-8-0,75kW	0,17	6,8	8	0,75 kW/4/1,62 A	46	1,8	71
3603401IE3**	BNK 3.4-15-0,75kW	0,20	8	16	0,75 kW/4/1,62 A	45	1,8	71
3603402IE3**	BNK 3.4-30-0,75kW	0,23	9,2	29	0,75 kW/4/1,62 A	45	1,8	71
3603407IE3**	BNK 3.4-40-1,1kW	0,25	10	42	1,1 kW/4/2,35 A	48	1,8	71
3604401IE3**	BNK 4.4-15-0,75kW	0,24	9,6	16	0,75 kW/4/1,62 A	53	2,3	73
3604402IE3**	BNK 4.4-30-0,75kW	0,30	12	29	0,75 kW/4/1,62 A	50	2,3	73
3604407IE3**	BNK 4.4-40-1,1kW	0,33	13,2	42	1,1 kW/4/2,35 A	54	2,3	73
3604403IE3**	BNK 4.4-60-1,5kW	0,35	14	58	1,5 kW/4/3,17 A	59	2,3	73
3604404IE3**	BNK 4.4-90-2,2kW	0,37	14,8	88	2,2 kW/4/4,56 A	74	2,3	73
3605403IE3**	BNK 5.4-60-2,2kW	0,55	22	58	2,2 kW/4/4,56 A	80	3,1	79
3605404IE3**	BNK 5.4-90-2,2kW	0,60	24	88	2,2 kW/4/4,56 A	81	3,1	79
3606413IE3**	BNK 6.4-60-3,0kW	0,90	36	58	3,0 kW/4/6,15 A	100	4,1	86
3606414IE3**	BNK 6.4-90-3,0kW	1,01	40,4	88	3,0 kW/4/6,15 A	101	4,1	86
3606613IE3***	BNK 6.6-60-2,2kW	0,65	26	58	2,2 kW/6/4,7 A	88	4,1	74
3607413IE3**	BNK 7.4-60-3,0kW	0,93	37,2	58	3,0 kW/4/6,15 A	110	5,4	89
3607414IE3**	BNK 7.4-90-3,0kW	1,04	41,6	88	3,0 kW/4/6,15 A	111	5,4	89
3607613IE3***	BNK 7.6-60-2,2kW	0,71	28,4	58	2,2 kW/6/4,7 A	98	5,4	75
3608613IE3**	BNK 8.6-60-3,0kW	1,10	44	58	3,0 kW/6/6,91 A	162	6,3	79

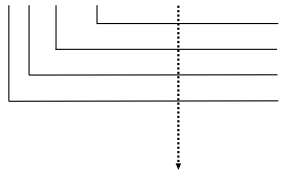
*DIN EN ISO 3744, clase 3

**Motor electr. según NEMA, permisos UL, CS, EAC

***Motor electr. según NEMA, permisos UL, CUL

Código de producto

BNK 4.4-30-0,75kW- IBx



Rendimiento del motor
Capacidad en litros de la bomba
N.º de polos del motor
Tamaño

Si adicionalmente desea un conducto de derivación, se incluyen los datos en la descripción del modelo:

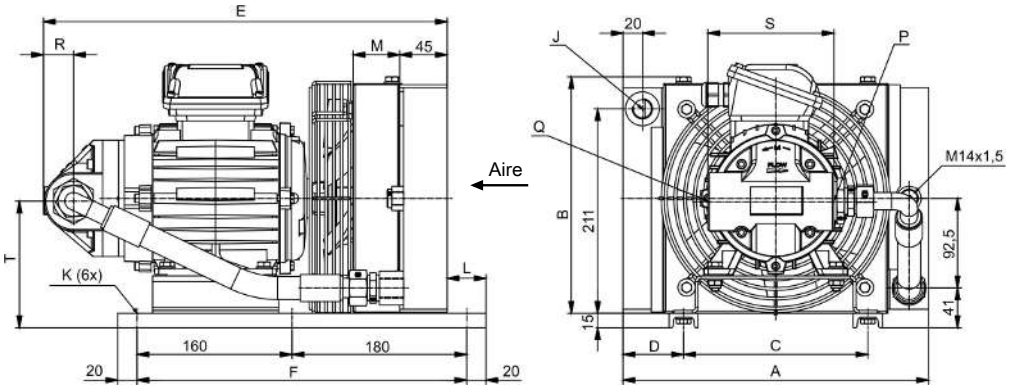
BNK 4.4-30-0,75kW- IBx

Versión con conducto de derivación

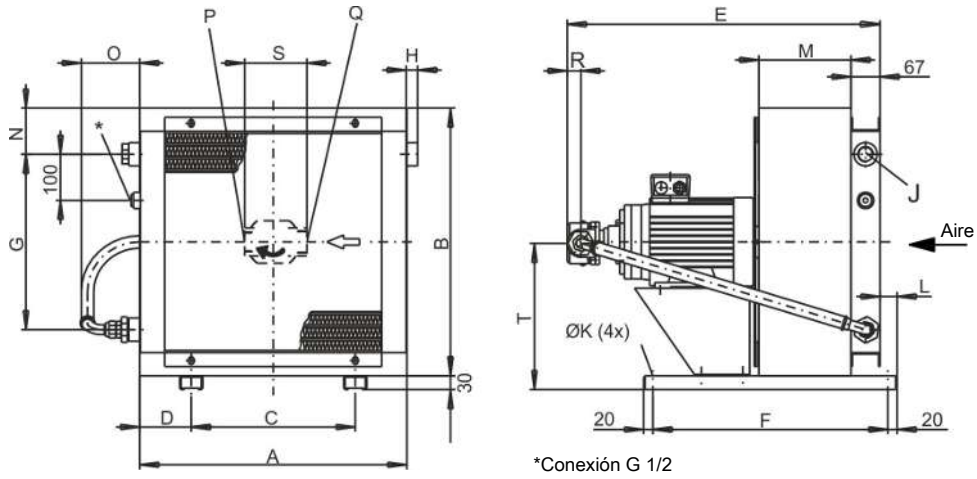
AB	**(BNK 2-8)**	**conducto de derivación externo**
IB	**(BNK 3-8)**	**conducto de derivación interno**
ITB	**(BNK 3-8)**	**conducto de derivación interno dependiente de la temperatura 2 bar / 45 °C**
ATB	**(BNK 2-8)**	**conducto de derivación interno dependiente de la temperatura 2 bar / 45 °C**
x		**Valor de derivación 2 bar, 5 bar, 8 bar**

Medidas

BNK 1



BNK 2-8

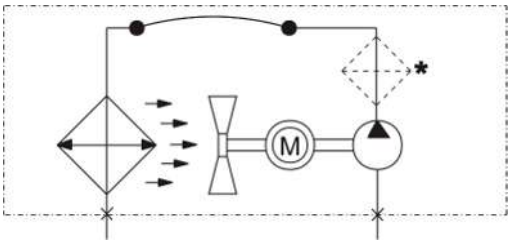


*Conexión G 1/2

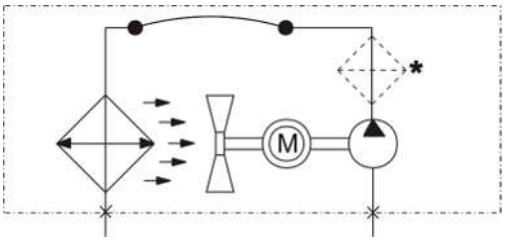
Tipo	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
BNK 1.4-7,5-0,75kW	315	243	190	62,5	417	340	-	-	2x G ½	9	40	52	-	-	G1	G3/4	30	144	130
BNK 1.4-15-0,75kW	315	243	190	62,5	417	340	-	-	2x G ½	9	40	52	-	-	G1	G1 ¼	30	130	130
BNK 2.4-7,5-0,75kW	370	370	203	83,5	476	510	-	25	2x G1	9	33	125	106	119	G1	G3/4	30	130	212
BNK 2.4-15-0,75kW	370	370	203	83,5	476	510	-	25	2x G1	9	33	125	106	119	G1	G1 ¼	30	130	212
BNK 2.4-30-0,75kW	370	370	203	83,5	474	510	-	25	2x G1	9	33	125	106	119	G1	G1 ¼	30	130	212
BNK 2.4-40-1,1kW	370	370	203	83,5	494	510	-	25	2x G1	9	33	125	106	119	G1	G1 ¼	30	130	212
BNK 3.4-8-0,75kW	440	440	203	118,5	501	510	230	25	3x G1	9	33	150	105	119	G1	G3/4	30	130	247
BNK 3.4-15-0,75kW	440	440	203	118,5	501	510	230	25	3x G1	9	33	150	105	119	G1	G1 ¼	30	130	247
BNK 3.4-30-0,75kW	440	440	203	118,5	499	510	230	25	3x G1	9	33	150	105	119	G1	G1 ¼	30	130	247
BNK 3.4-40-1,1kW	440	440	203	118,5	520	510	230	25	3x G1	9	33	150	105	119	G1	G1 ¼	30	130	247
BNK 4.4-15-0,75kW	500	500	203	148,5	526	510	230	25	3x G1	9	33	175	104	119	G1	G1 ¼	30	130	277
BNK 4.4-30-0,75kW	500	500	203	148,5	524	510	230	25	3x G1	9	33	175	104	119	G1	G1 ¼	30	130	277
BNK 4.4-40-1,1kW	500	500	203	148,5	546	510	230	25	3x G1	9	33	175	104	119	G1	G1 ¼	30	130	277
BNK 4.4-60-1,5kW	500	500	203	148,5	610	510	230	25	3x G1	9	33	175	104	131	G1 ¼	G1 ½	30	135	277
BNK 4.4-90-2,2kW	500	500	203	148,5	688	510	230	25	3x G1	9	33	175	104	131	G1 ¼	G1 ½	53	135	277
BNK 5.4-60-2,2kW	580	580	356	112	678	510	305	23,5	3x G1	9	33	200	100	131	G1 ¼	G1 ½	30	135	317
BNK 5.4-90-2,2kW	580	580	356	112	713	510	305	23,5	3x G1	9	33	200	100	131	G1 ¼	G1 ½	53	135	319
BNK 6.4-60-3,0kW	700	700	356	172	737	510	410	9,5	3x G1 ¼	9	33	225	110	132	G1 ¼	G1 ½	30	135	377
BNK 6.4-90-3,0kW	700	700	356	172	772	510	410	9,5	3x G1 ¼	9	33	225	110	132	G1 ¼	G1 ½	53	135	377
BNK 6.6-60-2,2kW	700	700	356	172	751	510	410	9,5	3x G1 ¼	9	33	225	110	132	G1 ¼	G1 ½	53	135	377
BNK 7.4-60-3,0kW	700	840	356	172	762	510	590	9,5	3x G1 ¼	9	33	250	91	132	G1 ¼	G1 ½	30	135	447
BNK 7.4-90-3,0kW	700	840	356	172	797	510	590	9,5	3x G1 ¼	9	33	250	91	132	G1 ¼	G1 ½	53	135	447
BNK 7.6-60-2,2kW	700	840	356	172	776	510	590	9,5	3x G1 ¼	9	33	250	91	132	G1 ¼	G1 ½	53	135	447
BNK 8.6-60-3,0kW	870	870	508	181	854	665	585	11	3x G1 ¼	9	33	275	101,5	133	G1 ¼	G1 ½	53	135	462

Esquema funcional

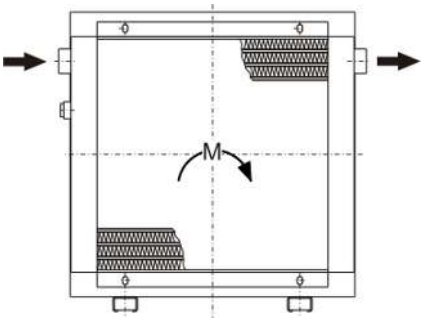
Diseño estándar BNK 2



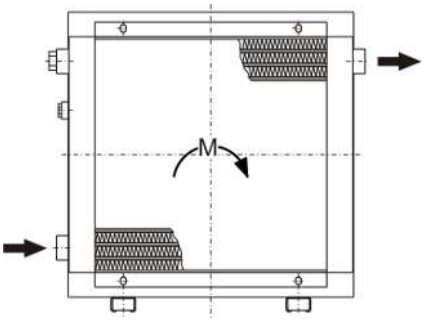
Diseño estándar BNK 1, 3 hasta BNK 8



* posicionamiento recomendado de un filtro de aceite adicional

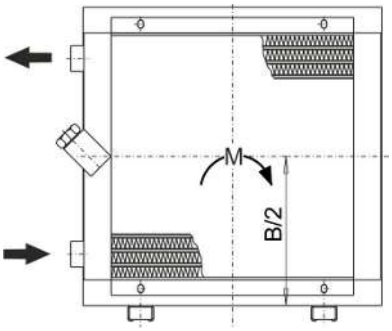


En el registro de refrigeración la entrada de aceite se encuentra en el lado izquierdo. La salida de aceite siempre se encuentra en el lado contrario.



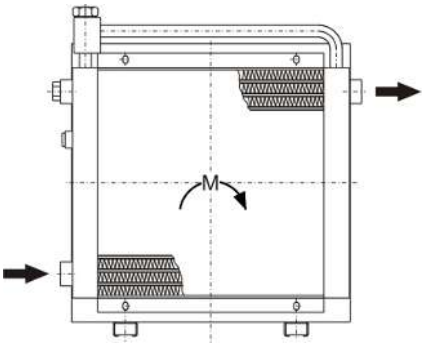
En el registro de refrigeración la entrada de aceite se encuentra siempre en el lado izquierdo abajo. La segunda conexión superior debe cerrarse. La salida de aceite siempre se encuentra en el lado contrario.

Conducto de derivación interior IB/ ITB (BNK 3-8)



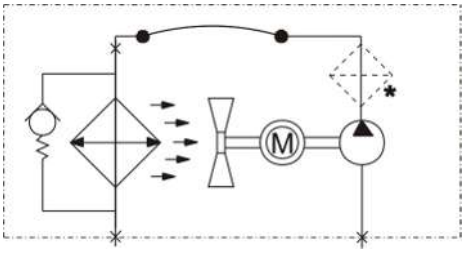
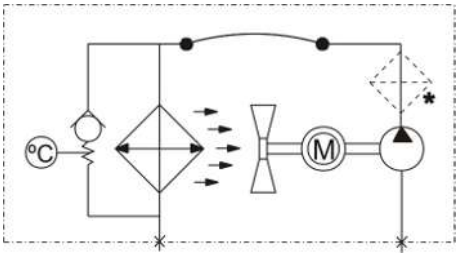
En el registro de refrigeración las entradas y salidas de aceites siempre se encuentran en el mismo lado. La conexión del lado contrario debe cerrarse siempre.

Conducto de derivación exterior AB/ATB (BNK 2-8)



En el registro de refrigeración la entrada de aceite se encuentra siempre abajo a la izquierda. La segunda conexión debe cerrarse. La salida de aceite siempre se encuentra en el lado contrario.

Con válvula de drenaje



Con válvula de drenaje dependiente de la temperatura