

NB, NBE, NK, NKE

Bomba monobloc de aspiración axial según EN 733



Contenido

Aplicaciones

Introducción	4
Suministro de agua	4
Aumento de presión en sistemas industriales	4
Trasiego industrial de líquidos	4
HVAC	4
Riego	4

Características y ventajas

Características y ventajas	5
----------------------------	---

Gama de trabajo

NB, NK, 2 polos	7
NB, NK, 4 polos	8
NB, NK, 6 polos	9

Gama de producto

NB, NK, 2 polos	11
NB, NK, 4 polos	13
NB, NK, 6 polos	15

Identificación

Ejes	18
Prensaestopas (NK)	18

Construcción

Plano seccionado NB	20
Plano seccionado NK	22
Plano seccionado, NK "sobredimensionada", modelo A	24
Plano seccionado, NK "sobredimensionada", modelo A	25
Plano seccionado, NK "sobredimensionada", modelo A	26
Construcción mecánica	27
Tratamiento de la superficie	29
Presión de prueba	30
Motor	30

Condiciones de funcionamiento

Ubicación de la bomba	31
Nivel de ruido	31
Temperatura ambiente y altitud	31
Líquidos bombeados	31
Temperaturas del líquido	32
Velocidad de bomba relativa al material y al tamaño del impulsor	33
Presión de entrada	33

Instalación y funcionamiento

Cimentación (NK)	35
Tuberías	36
Eliminación de ruidos y vibraciones	36

Bombas de velocidad controlada

Aplicaciones de bomba NBE y NKE	38
Ecuaciones de afinidad	39

Comunicación

Comunicación con bombas NBE / NKE	41
-----------------------------------	----

Selección del producto

Dimensionamiento de la bomba	42
Rendimiento	42
Material	42
Dimensionamiento del motor	42

Líquidos bombeados

Líquidos bombeados	43
Lista de líquidos bombeados	43

Datos eléctricos

Datos eléctricos, motores	46
Datos eléctricos, motores con convertidor de frecuencia integrado	50

Bomba NK a eje libre

NK, modelo B	51
NK, modelo A	52
NK, modelo A	53
NK, modelo A	53
Dimensiones de la brida	54

Curvas características y datos técnicos

Interpretación de las curvas	55
Condiciones de curva	56
Pruebas de funcionamiento	56
Certificados	56
Datos técnicos	56

Vista general – Curvas/ datos técnicos

Datos técnicos/ curvas de rendimiento

NB, NK 2 polos	58
NB, NK 4 polos	128
NB, NK 6 polos	226

Bancadas

Bancadas	270
----------	-----

Contenido

Accesorios

Contrabridas	272
Sensores	275

Otras marcas de motor

Datos eléctricos	278
Tablas de corrección	282

Documentación adicional de producto

WebCAPS	287
WinCAPS	288

Introducción

Las NK y NB son bombas para múltiples usos, adecuadas para una variedad de aplicaciones que requieran un suministro seguro y económico.

Las bombas NB y NK se usan en cinco campos principales de aplicación:

- suministro de agua
- Aumento de presión en sistemas industriales
- trasiego industrial de líquidos
- HVAC
- riego.

Suministro de agua

Además de suministro general de agua en instalaciones de abastecimiento municipales e industriales, las bombas NB y NK se utilizan para las siguientes aplicaciones específicas:

- filtrado y trasiego en instalaciones de suministro de agua
- aumento de presión en tuberías
- aumento de presión en edificios altos, hoteles, etc.
- aumento de presión en edificios industriales
- diferentes aplicaciones en instalaciones de piscinas.

Aumento de presión en sistemas industriales

Aumento de presión en:

- sistemas de lavado y limpieza en la industria
- Sistemas de baldeo industriales,
- túneles de lavado de vehículos
- sistemas contra incendios.

Trasiego industrial de líquidos

Trasiego de líquidos en:

- sistemas de refrigeración y aire acondicionado (refrigerantes)
- alimentación de calderas y sistemas de condensación
- piscifactorías
- sistemas de calefacción industriales
- plantas de calefacción de distrito.

HVAC

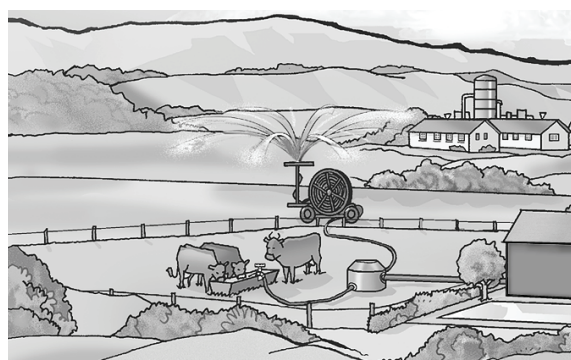
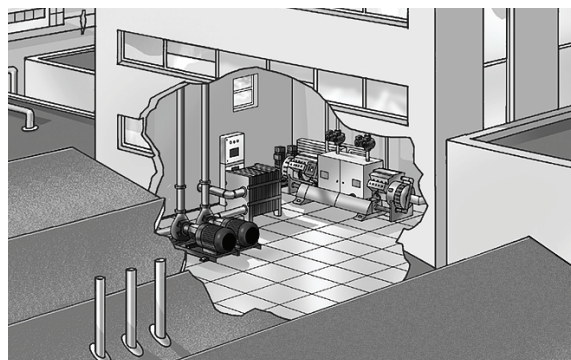
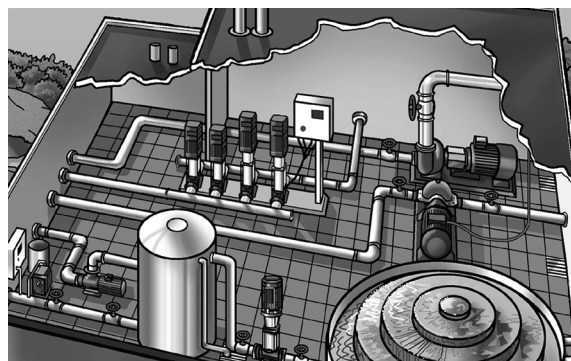
Trasiego de líquidos en:

- sistemas de calefacción
- sistemas de ventilación
- sistemas de aire acondicionado

Riego

El riego incluye las siguientes aplicaciones:

- riego de campos (inundación)
- riego por aspersores
- riego por goteo.



Características y ventajas

Las bombas NB y NK presentan las siguientes características y ventajas:

- Las bombas son de voluta centrífuga monobloc no autocebantes con puerto de succión axial, puerto de descarga radial y componentes del eje horizontales.
- Las bridas de aspiración y descarga son según EN 1092-2 PN 10 ó 16.
- Tienen dimensiones y características nominales según EN 733 (10 bar). Sin embargo, las bombas con dimensiones de brida hasta DN 150 incl. están marcadas como PN 16 y permiten el funcionamiento a 16 bar.
- La bomba NB está acoplada directamente a un motor estándar totalmente cerrado, refrigerado por ventilador y con dimensiones principales según normas IEC y DIN.
- La bomba NK no está directamente acoplada a un motor estándar totalmente cerrado, refrigerado por ventilador con dimensiones principales según normas IEC y DIN y designación de montaje B3 (IM 1001).
- Las dimensiones del cierre mecánico son según EN 12756.
- Las bombas NB y NK ofrecen caudales de 2 a 2000 m³/h y alturas de 2 a 160 m. Los tamaños del motor están comprendidos en la gama de 0,37 a 355 kW.
- Las bombas con necesidades de potencia de 1,1 a 22 kW están disponibles con motores con convertidor de frecuencia incorporado. Estas bombas se denominan NBE y NKE.
- Todas las bombas están equilibradas estáticamente según ISO 1940 clase 6.3. Los impulsores están equilibrados hidráulicamente.
- La bomba NK y el motor están montados en una bancada común de acero estirado según EN 23661.
- Las gamas de producto NB y NK están disponibles en dos series de producto, "gama estándar" y "gama alta". Los productos de la gama alta están disponibles con motores de rendimiento 1; los productos de la gama estándar, con motores de rendimiento 2.
- El diseño de las bombas permite el desmontaje del motor, acoplamiento, conjunto de cojinetes e impulsor sin tocar el alojamiento de la bomba o las tuberías. Incluso los modelos más grandes pueden ser reparados por una sola persona y con una sola grúa. Ver fig. 1 y fig. 2.

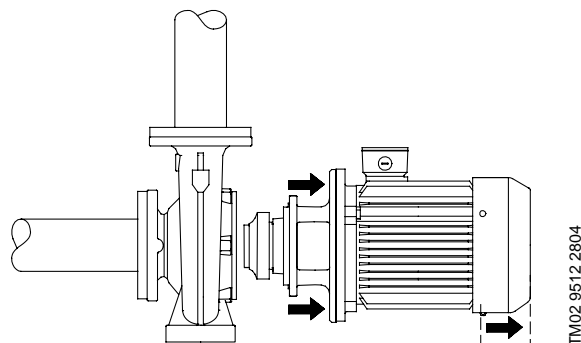


Fig. 1 Diseño NB

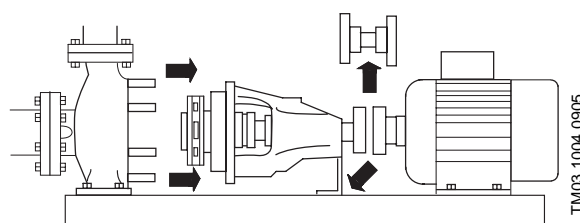


Fig. 2 Diseño NK

Motores de alto rendimiento



Las bombas NB y NK de gama alta de 2 y 4 polos con tamaños de motor de 1,1 a 90 kW están equipadas con motores de rendimiento 1. Rendimiento 1 es la clase de rendimiento más alta según las clases de rendimiento CEMEP.

Bombas con control de velocidad electrónico

Las bombas NB y NK equipadas con un motor con convertidor de frecuencia incorporado y el software de aplicación necesario para alcanzar una solución todo en uno, habilitan el control de velocidad electrónico. Estas bombas se denominan NBE y NKE.

El control de velocidad electrónico posibilita el control continuo de la velocidad del motor que permite de nuevo la adaptación del funcionamiento a una necesidad dada.

Los materiales de las bombas NBE y NKE son los mismos que los de la gama de bombas NB y NK.

Si se instala un sensor, las bombas NBE y NKE permiten cualquiera de estas configuraciones y métodos de control:

- presión constante
- temperature control
- caudal constante.

¿Por qué seleccionar una bomba NBE, NKE?

Seleccionar una bomba NBE, NKE si

- se necesita un funcionamiento controlado
- se requiere presión constante
- se requiere comunicación con la bomba.

Ofrece además las siguientes ventajas obvias:

- ahorros de energía
- mayor confort.

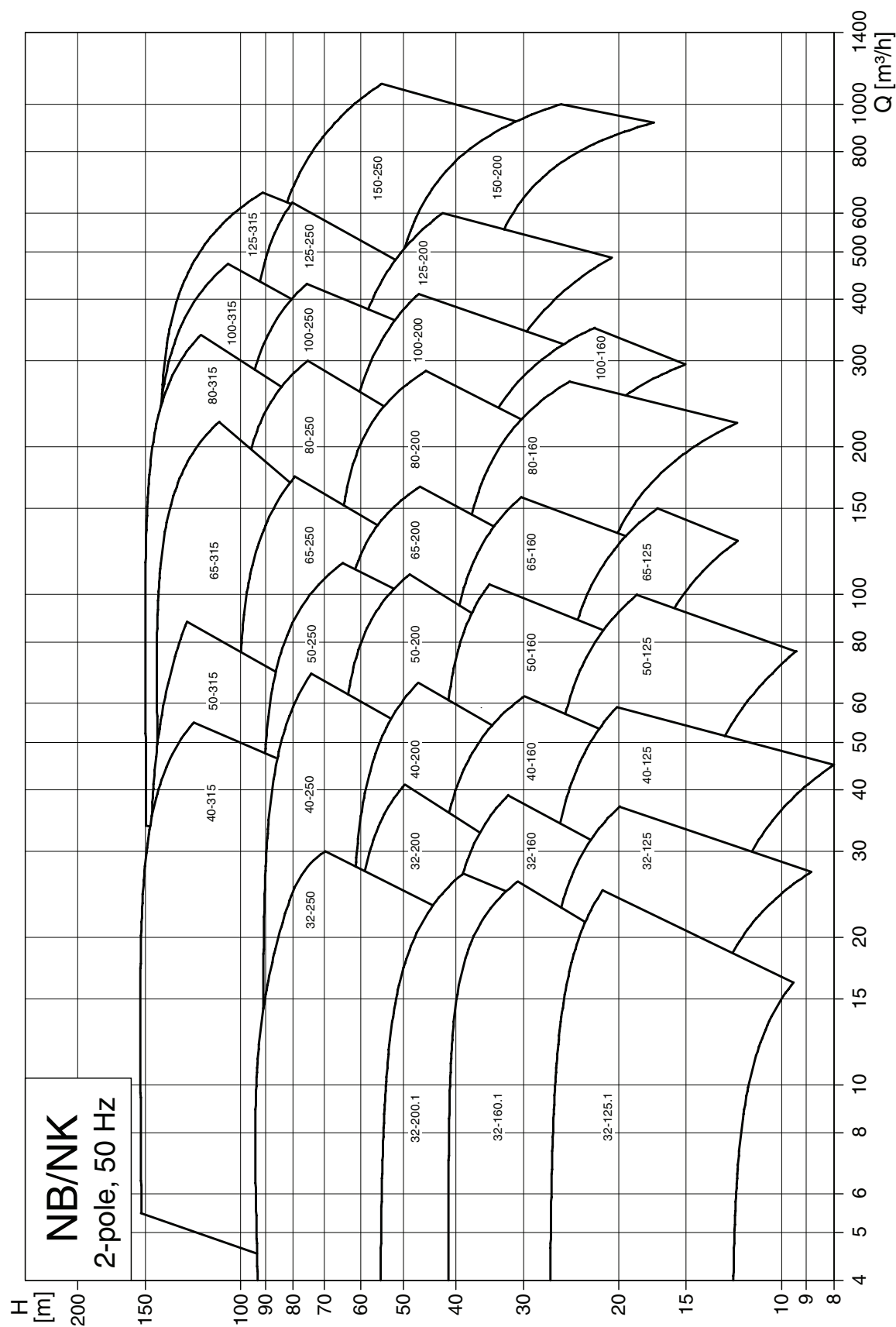
Para obtener más información acerca del control de velocidad electrónico, ver sección "Bombas NB y NK con control de velocidad" en la página 38.

Bombas NB y NK con aprobación ATEX



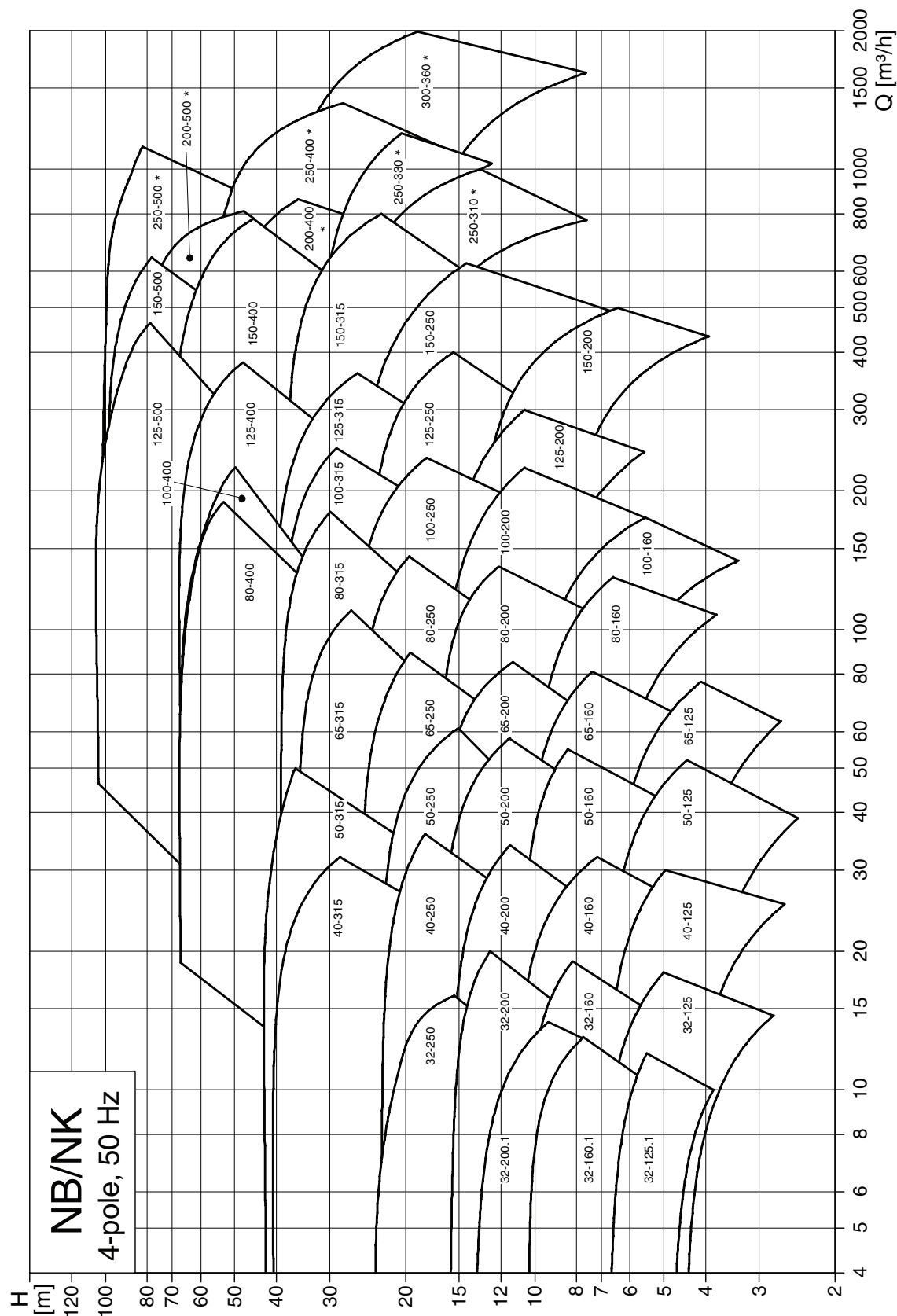
Grundfos ofrece bombas NB y NK con aprobación ATEX de acuerdo con la Directiva 94/9/CE (grupo II, categorías 3G y 3D) bajo pedido. Si está instalada una protección de marcha en seco con aprobación ATEX, la bomba puede ascender a la categoría 2G.

NB, NK, 2 polos



TM03 5261 3406

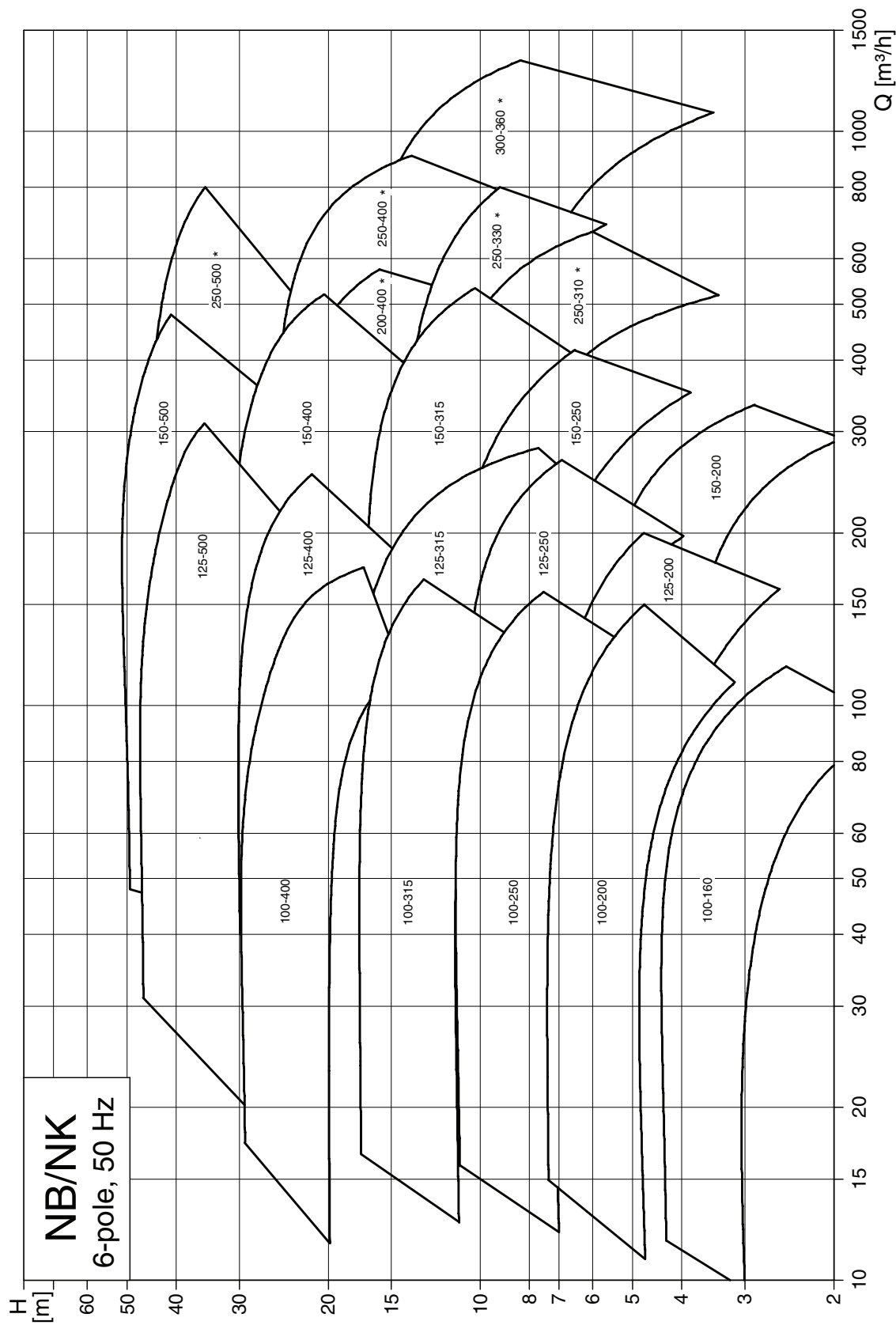
NB, NK, 4 polos



* Sólo disponible como bomba NK.

TM03 5262 4806

NB, NK, 6 polos



* Sólo disponible como bomba NK.

TM03 5263 4806

Las tablas de las siguientes páginas muestran la información de las gamas de producto completas de las bombas NB, NBE y NK, NKE.

La gama estándar se ha combinado en base a los siguientes parámetros:

- Las carcasas de la bomba tienen bridas de descarga DN 32 a 300.
- Los motores son para 50 Hz.
- Las bombas NB y NK están disponibles con motores de 2, 4 y 6 polos; las NBE y NKE con motores de 2 y 4 polos.
- Las bombas NB y NK están disponibles con motores de gama alta y motores de gama estándar.
- Los motores con potencia nominal hasta 4 kW incl. están disponibles para "baja tensión"; los motores desde 2,2 kW están disponibles para "alta tensión".
- La gama de bombas con motores de velocidad controlada electrónicamente (trifásico) cubre motores de 2 polos de 1,5 a 22 kW y motores de 4 polos de 0,75 a 22 kW.

En la mayoría de los casos, las bombas pueden adaptarse a las necesidades del cliente. Para soluciones personalizadas, contactar con Grundfos.

NB, NK, 2 polos

Tipo de bomba 50 Hz, 2 polos	Modelo NK	Diseño NB	Disponible en acero inoxidable, Disponible como NBE/NKE	Presión nominal		P ₂ [kW]
				PN 10	PN 16	
32-125.1	B	A			•	0,75
		A			•	1,1
		A	•		•	1,5
		A	•		•	2,2
32-160.1	B	A	•		•	1,5
		A	•		•	2,2
		A	•		•	3
		A	•		•	4
32-200.1	B	A	•		•	3
		A	•		•	4
		A	•		•	5,5
		A	•		•	7,5
32-125	B	A	•		•	1,1
		A	•		•	1,5
		A	•		•	2,2
		A	•		•	3
32-160	B	A	•		•	2,2
		A	•		•	3
		A	•		•	4
		A	•		•	5,5
32-200	B	A	•		•	4
		A	•		•	5,5
		A	•		•	7,5
		C	•		•	11
32-250	B	A	•	•	•	5,5
		A	•	•	•	7,5
		C	•	•	•	11
		C	•	•	•	15
40-125	B	A	•	•	•	1,5
		A	•	•	•	2,2
		A	•	•	•	3
		A	•	•	•	4
40-160	B	A	•	•	•	5,5
		A	•	•	•	7,5
		A	•	•	•	11
		C	•	•	•	15
40-200	B	A	•	•	•	5,5
		A	•	•	•	7,5
		B	•	•	•	11
		B	•	•	•	15
40-250	B	B	•	•	•	11
		B	•	•	•	15
		B	•	•	•	18,5
		B	•	•	•	22
40-250	B	B	•	•	•	30
		B	•	•	•	30
		B	•	•	•	30
		B	•	•	•	30

Tipo de bomba 50 Hz, 2 polos	Modelo NK	Diseño NB	Disponible en acero inoxidable, Disponible como NBE/NKE	Presión nominal		P ₂ [kW]
				PN 10	PN 16	
40-315	B	C	•		•	22
		C	•		•	30
		C	•		•	37
		C	•		•	45
50-125	B	C	•		•	55
		A	•	•	•	3
		A	•	•	•	4
		A	•	•	•	5,5
50-160	B	A	•	•	•	7,5
		A	•	•	•	5,5
		A	•	•	•	7,5
		B	•	•	•	11
50-200	B	B	•	•	•	15
		B	•	•	•	11
		B	•	•	•	15
		B	•	•	•	18,5
50-250	B	B	•	•	•	22
		B	•	•	•	30
		B	•	•	•	37
		B	•	•	•	30
50-315	B	C	•		•	30
		C	•		•	37
		C	•		•	45
		C	•		•	55
65-125	B	C	•		•	75
		C	•		•	90
		A	•	•	•	4
		A	•	•	•	5,5
65-160	B	A	•	•	•	7,5
		C	•	•	•	11
		A	•	•	•	7,5
		B	•	•	•	11
65-200	B	B	•	•	•	15
		B	•	•	•	18,5
		B	•	•	•	11
		B	•	•	•	15
65-250	B	B	•	•	•	18,5
		B	•	•	•	22
		B	•	•	•	30
		B	•	•	•	37

Gama de producto

NB, NBE, NK, NKE

Tipo de bomba 50 Hz, 2 polos	Modelo NK	Diseño NB	Disponible en acero inoxidable, ble,	Disponible como NBE/NKE	Presión nominal		P ₂ [kW]
					PN 10	PN 16	
65-250	B	C	•			•	30
		C	•			•	37
		C	•			•	45
		C	•			•	55
		C	•			•	75
65-315	B	C	•			•	55
		C	•			•	75
		C	•			•	90
		C	•			•	110
80-160	B	B	•	•		•	11
		B	•	•		•	15
		B	•	•		•	18,5
		B	•	•		•	22
		B	•			•	30
80-200	B	C	•	•		•	22
		C	•			•	30
		C	•			•	37
		C	•			•	45
		C	•			•	55
80-250	B	C	•			•	45
		C	•			•	55
		C	•			•	75
		C	•			•	90
80-315	B	C	•			•	90
		C	•			•	110
		C	•			•	132
		C	•			•	160
		C	•			•	200
100-160	B	C		•		•	22
		C				•	30
		C				•	37
100-200	B	C				•	30
		C				•	37
		C				•	45
		C				•	55
		C				•	75
100-250	B	C				•	55
		C				•	75
		C				•	90
		C				•	110
		C				•	132
100-315	B	C				•	110
		C				•	132
		C				•	160
		C				•	200
		-				•	250

Tipo de bomba 50 Hz, 2 polos	Modelo NK	Diseño NB	Disponible en acero inoxidable, ble,	Disponible como NBE/NKE	Presión nominal		P ₂ [kW]
					PN 10	PN 16	
125-200	B	C				•	45
		C				•	55
		C				•	75
		C				•	90
		C				•	110
125-250	B	C				•	90
		C				•	110
		C				•	132
		C				•	160
		C				•	200
125-315	B	C				•	132
		C				•	160
		C				•	200
		-				•	250
150-200	B	C			•		75
		C			•		90
		C			•		110
150-250	B	C			•		132
		C			•		160
		C			•		200
		-			•		250

NB, NK, 4 polos

Tipo de bomba 50 Hz, 4 polos			Presión nominal	P ₂ [kW]
	Modelo NK	Diseño NB	Disponible como acero inoxidable Disponible como NBE/NKE	
32-125.1	B	A		• 0,25
		A		• 0,25
		A		• 0,37
32-160.1	B	A		• 0,25
		A		• 0,25
		A		• 0,37
32-200.1	B	A		• 0,37
		A		• 0,55
		A	•	• 0,75
32-125	B	A		• 0,25
		A		• 0,25
		A		• 0,37
32-160	B	A		• 0,25
		A		• 0,37
		A		• 0,55
		A	•	• 0,75
32-200	B	A		• 0,55
		A	•	• 0,75
		A	•	• 1,1
		A	•	• 1,5
32-250	B	A	•	• 0,75
		A	•	• 1,1
		A	•	• 1,5
		A	•	• 2,2
40-125	B	A	•	• 0,25
		A	•	• 0,37
		A	•	• 0,55
40-160	B	A	•	• 0,37
		A	•	• 0,55
		A	•	• 0,75
		A	•	• 1,1
40-200	B	A	•	• 0,75
		A	•	• 1,1
		A	•	• 1,5
		A	•	• 2,2
40-250	B	A	•	• 1,5
		A	•	• 2,2
		A	•	• 3
40-315	B	A	•	• 3
		A	•	• 4
		A	•	• 5,5
		A	•	• 7,5

Tipo de bomba 50 Hz, 4 polos			Presión nominal	P ₂ [kW]
	Modelo NK	Diseño NB	Disponible como acero inoxidable Disponible como NBE/NKE	
50-125	B	A	•	• 0,37
		A	•	• 0,55
		A	•	• 0,75
		A	•	• 1,1
50-160	B	A	•	• 0,55
		A	•	• 0,75
		A	•	• 1,1
		A	•	• 1,5
50-200	B	A	•	• 2,2
		A	•	• 1,1
		A	•	• 1,5
		A	•	• 2,2
50-250	B	A	•	• 3
		A	•	• 2,2
		A	•	• 3
		A	•	• 4
50-315	B	A	•	• 4
		A	•	• 5,5
		A	•	• 7,5
		C	•	• 11
65-125	B	A	•	• 0,55
		A	•	• 0,75
65-160	B	A	•	• 1,1
		A	•	• 0,75
		A	•	• 1,1
		A	•	• 1,5
65-200	B	A	•	• 2,2
		A	•	• 1,5
		A	•	• 2,2
		A	•	• 3
65-250	B	A	•	• 4
		A	•	• 3
		A	•	• 4
		A	•	• 5,5
65-315	B	A	•	• 7,5
		A	•	• 5,5
		C	•	• 11
		C	•	• 15
80-160	B	A	•	• 1,5
		A	•	• 2,2
		A	•	• 3
		A	•	• 4

Gama de producto

NB, NBE, NK, NKE

				Presión nominal	P ₂ [kW]
Tipo de bomba 50 Hz, 4 polos	Modelo NK	Diseño NB	Disponible como acero inoxidable	Disponible como NBE/NKE	
80-200	B	A	•	•	2,2
		A	•	•	3
		A	•	•	4
		A	•	•	5,5
		A	•	•	7,5
80-250	B	A	•	•	5,5
		A	•	•	7,5
		C	•	•	11
80-315	B	C	•	•	11
		C	•	•	15
		C	•	•	18,5
		C	•	•	22
		C	•	•	18,5
80-400	B	C	•	•	22
		C	•	•	30
		C	•	•	37
		C	•	•	45
		C	•	•	18,5
100-160	B	A	•	•	2,2
		A	•	•	3
		A	•	•	4
100-200	B	A	•	•	4
		A	•	•	5,5
		A	•	•	7,5
		C	•	•	11
		C	•	•	7,5
100-250	B	C	•	•	11
		C	•	•	15
		C	•	•	18,5
100-315	B	C	•	•	15
		C	•	•	18,5
		C	•	•	22
		C	•	•	30
100-400	B	C	•	•	22
		C	•	•	30
		C	•	•	37
		C	•	•	45
		C	•	•	55
		C	•	•	75
		C	•	•	11
125-200	B	C	•	•	5,5
		C	•	•	7,5
		C	•	•	11
		C	•	•	15
125-250	B	C	•	•	11
		C	•	•	15
		C	•	•	18,5
		C	•	•	22
		C	•	•	30
		C	•	•	11
		C	•	•	15

				Presión nominal	P ₂ [kW]
Tipo de bomba 50 Hz, 4 polos	Modelo NK	Diseño NB	Disponible como acero inoxidable	Disponible como NBE/NKE	
125-315	B	C	•	•	18,5
		C	•	•	22
		C	•	•	30
		C	•	•	37
		C	•	•	45
125-400	B	C	•	•	37
		C	•	•	45
		C	•	•	55
		C	•	•	75
		C	•	•	90
125-500	B	C	•	•	55
		C	•	•	75
		C	•	•	90
		C	•	•	110
		C	•	•	132
150-200	B	A	•	•	7,5
		C	•	•	11
		C	•	•	15
150-250	B	C	•	•	15
		C	•	•	18,5
		C	•	•	22
		C	•	•	30
		C	•	•	37
150-315	B	C	•	•	45
		C	•	•	37
		C	•	•	45
		C	•	•	55
		C	•	•	75
150-400	B	C	•	•	90
		C	•	•	55
		C	•	•	75
		C	•	•	90
		C	•	•	110
150-500	B	C	•	•	132
		C	•	•	160
		C	•	•	132
		C	•	•	160
		C	•	•	200
200-400	A	-	•	•	45
		-	•	•	55
		-	•	•	75
		-	•	•	90
		-	•	•	110

Tipo de bomba 50 Hz, 4 polos			Presión nominal	P ₂ [kW]
	Modelo NK	Diseño NB	Disponible como acero inoxidable Disponible como NBE/NKE	
200-500	A	-	•	55
		-	•	75
		-	•	90
		-	•	110
		-	•	132
		-	•	160
		-	•	200
		-	•	250
250-310	A	-	•	30
		-	•	37
		-	•	45
		-	•	55
		-	•	75
250-330	A	-	•	55
		-	•	75
		-	•	90
		-	•	110
250-400	A	-	•	55
		-	•	75
		-	•	90
		-	•	110
		-	•	132
		-	•	160
250-500	A	-	•	90
		-	•	110
		-	•	132
		-	•	160
		-	•	200
		-	•	250
300-360	A	-	•	315
		-	•	55
		-	•	75
		-	•	90
		-	•	110
	A	-	•	132
		-	•	160

NB, NK, 6 polos

Tipo de bomba 50 Hz, 6 polos			Presión nominal	P ₂ [kW]
	Modelo NK	Diseño NB	Disponible como acero inoxidable Disponible como NBE/NKE	
100-160	B	A	•	0,55
		A	•	0,75
		A	•	1,1
100-200	B	A	•	1,1
		A	•	1,5
		A	•	2,2
		A	•	3
		A	•	2,2
100-250	B	A	•	3
		A	•	4
		A	•	5,5
		A	•	4
		A	•	5,5
100-315	B	A	•	5,5
		C	•	7,5
		C	•	11
		C	•	7,5
100-400	B	C	•	11
		C	•	15
		C	•	18,5
		C	•	1,5
125-200	B	A	•	2,2
		A	•	3
		A	•	4
		A	•	3
125-250	B	A	•	4
		A	•	5,5
		A	•	7,5
		A	•	5,5
125-315	B	C	•	7,5
		C	•	11
		C	•	15
		C	•	11
125-400	B	C	•	15
		C	•	18,5
		C	•	22
		C	•	30
		C	•	18,5
		C	•	22
125-500	B	C	•	30
		C	•	37
		C	•	45
		C	•	55
		C	•	2,2
		C	•	3
150-200	B	A	•	4
		A	•	3
		A	•	4

Tipo de bomba 50 Hz, 6 polos	Modelo NK	Diseño NB	Disponble como acero inoxidable	Disponble como NBE/NKE	Presión nominal		P ₂ [kW]
					PN 10	PN 16	
150-250	B	A			•		4
		A			•		5,5
		C			•		7,5
		C			•		11
150-315	B	C			•		11
		C			•		15
		C			•		18,5
		C			•		22
150-400	B	C			•		18,5
		C			•		22
		C			•		30
		C			•		37
		C			•		45
150-500	B	C			•		37
		C			•		45
		C			•		55
		C			•		75
		C			•		90
200-400	A	-			•		18,5
		-			•		22
		-			•		30
		-			•		37
250-310	A	-			•		11
		-			•		15
		-			•		18,5
250-330	A	-			•		18,5
		-			•		22
		-			•		30
250-400	A	-			•		18,5
		-			•		22
		-			•		30
		-			•		37
		-			•		45
		-			•		55
250-500	A	-			•		45
		-			•		55
		-			•		75
		-			•		90
		-			•		110
300-360	A	-			•		22
		-			•		30
		-			•		37
		-			•		45
		-			•		55

Nomenclatura NB

El ejemplo muestra una bomba NB 32-125.1, 50 Hz, con un impulsor de 142 mm, hecha de fundición y con cierre BAQE.

Ejemplo	NB 32 -125 .1 /142 A -F -A -BAQE
Gama	
Diámetro nominal de descarga (DN)	
Diámetro nominal del impulsor [mm]	
Funcionamiento reducido = .1	
Diámetro actual de impulsor [mm]	
Código para versión de bomba (pueden combinarse los códigos)	
A = Versión básica	
B = Motor sobredimensionado	
C = Sin motor	
D = Cuerpo de bomba con patas	
E = Con aprobación ATEX, certificado o informe de pruebas	
X = Versión especial	
Código para la conexión de tubería:	
F = Brida DIN (EN 1092-2)	
Código materiales:	
A = Alojamiento de bomba EN-GJL-250 e impulsor, anillo de desgaste en bronce	
B = Alojamiento de bomba EN-GJL-250 e impulsor en bronce CuSn10, anillo de desgaste en bronce	
S = Alojamiento de bomba EN-GJL-250 e impulsor 1.4408, anillo de desgaste en bronce	
N = Alojamiento de bomba e impulsor 1.4408, anillo de desgaste en Graflon	
R = Alojamiento de bomba e impulsor 1.4517, anillo de desgaste en Graflon	
P = Alojamiento de bomba 1.4408, impulsor 1.4517, anillo de desgaste en Graflon	
K = Alojamiento de bomba e impulsor 1.4408, anillo de desgaste 1.4517	
L = Alojamiento de bomba 1.4517, impulsor y anillo de desgaste	
M = Alojamiento de bomba 1.4408, propulsor 1.4517 y anillo de desgaste	
X = Versión especial	
Código para cierre mecánico y componentes de goma de la bomba	

Nomenclaturas NK

Modelo A

El ejemplo muestra una bomba NK 200-400, 50 Hz, con un impulsor de 377 mm, hecha de fundición y con cierre BAQE.

Nota: Para bombas sin motor, se omiten los datos del motor; para bombas a eje libre se omiten los datos del acoplamiento y del motor.

Ejemplo	NK 200 -400 /377 /A W /BAQE /1 /75 /4
Gama	
Diámetro nominal de descarga (DN)	
Diámetro nominal del impulsor [mm]	
Diámetro actual de impulsor [mm]	
Código materiales:	
A = Fundición EN-GJL-250	
B = EN-GJL-2520 con impulsor en bronce	
W = Anillo(s) de desgaste	
Código de prensaestopas o cierre	
Tipo de acoplamiento:	
1 = Estándar	
2 = Espaciador	
Potencia motor [kW]	
Motor de 2, 4 ó 6 polos	

Modelo B

El ejemplo muestra una bomba NK 32-125.1, 50 Hz, con un impulsor de 142 mm y un acoplamiento estándar, hecha de fundición y con cierre BAQE.

Ejemplo	NK 32 -125 .1 /142 A1 -F -A -BAQE
Gama	
Diámetro nominal de descarga (DN)	
Diámetro nominal del impulsor [mm]	
Funcionamiento reducido = .1	
Diámetro actual de impulsor [mm]	
Código para versión de bomba (pueden combinarse los códigos)	
A1 = Versión básica con acoplamiento estándar	
A2 = Versión básica con acoplamiento espaciador	
AH = Bomba a eje libre	
C = Sin motor	
E = Con aprobación ATEX, certificado o informe de pruebas	
X = Versión especial	
Código para la conexión de tubería	
F = Brida DIN (EN 1092-2)	
Código materiales:	
A = Alojamiento de bomba EN-GJL-250 e impulsor, anillo de desgaste de bronce	
B = Alojamiento de bomba EN-GJL-250 e impulsor CuSn10 en bronce, anillo de desgaste en bronce	
S = Alojamiento de bomba EN-GJL-250 e impulsor 1.4408, anillo de desgaste en bronce	
N = Alojamiento de bomba e impulsor 1.4408, anillo de desgaste en Graflon	
R = Alojamiento de bomba e impulsor 1.4517, anillo de desgaste en Graflon	
P = Alojamiento de bomba 1.4408, impulsor 1.4517, anillo de desgaste en Graflon	
K = Alojamiento de bomba e impulsor 1.4408, anillo de desgaste 1.4517	
L = Alojamiento de bomba 1.4517, impulsor y anillo de desgaste	
M = Alojamiento de bomba 1.4408, propulsor 1.4517 y anillo de desgaste	
X = Versión especial	
Código para el cierre mecánico y componentes de goma de la bomba	

Ejes

Las bombas NB y NK están disponibles con un cierre BAQE como estándar. Otras variantes de cierre disponibles bajo pedido.

Códigos para cierres

Las posiciones (1) - (4) cubren cuatro tipos de información sobre el cierre:

Ejemplo	(1)	(2)	(3)	(4)
Designación de modelo de Grundfos				
Material, pista giratoria del cierre				
Material, pista fija				
Material, eje secundario y otros componentes de goma y de materiales compuestos, excepto el anillo de desgaste				

La siguiente tabla explica las posiciones (1), (2), (3) y (4).

Pos.	Tipo	Descripción breve del cierre
(1)	A	Cierre junta tórica con pista fija
	B	Cierre de goma
	G	Cierre de fuelle, tipo B, con superficies reducidas del cierre
	D	Cierre de junta tórica, equilibrado
Pos.	Tipo	Material
(2) y (3)		Carbonos sintéticos:
	A	Carbono, metalizado (antimonio (no aprobado para agua potable))
	B	Carbono, impregnado de resina
		Carburos:
	Q	Carburo de silicio
Pos.	Tipo	Material
(4)	E	EPDM
	V	FKM
	F	FXM

Prensaestopas (NK)

Hay varios tipos de prensaestopas disponibles como alternativa a los cierres. Los prensaestopas no son tan sensibles como los cierres y, por lo tanto, son adecuados para diferentes aplicaciones.

Hay tres tipos de prenestopas disponibles para bombas NK: SNE(x), SNO(x) y SNF(x).

Códigos para prensaestopas

Las posiciones 1 - 4 cubren información sobre el prensaestopas:

Pos.	Código	Descripción breve del prensaestopas
(1)	S	Prensaestopas con empaquetadura
Pos.	Código	Método de refrigeración
(2)	N	Prensaestopas no refrigerado
Pos.	Código	Líquido protector
(3)	E	Con líquido protector interno
	F	Con líquido protector externo
	O	Sin líquido protector
Pos.	Código	Materiales
(4)	A	Anillos de empaquetadura de fibra impregnada con PTFE y juntas tóricas en EPDM en la carcasa de la bomba
	B	Anillos de empaquetadura en compuesto de grafito-PTFE y juntas tóricas en EPDM en la carcasa de la bomba
	C	Anillos de empaquetadura de fibra impregnada con PTFE y juntas tóricas en FKM en la carcasa de la bomba
	D	Anillos de empaquetadura en compuesto de grafito-PTFE y juntas tóricas en FKM en la carcasa de la bomba

Plano seccionado NB

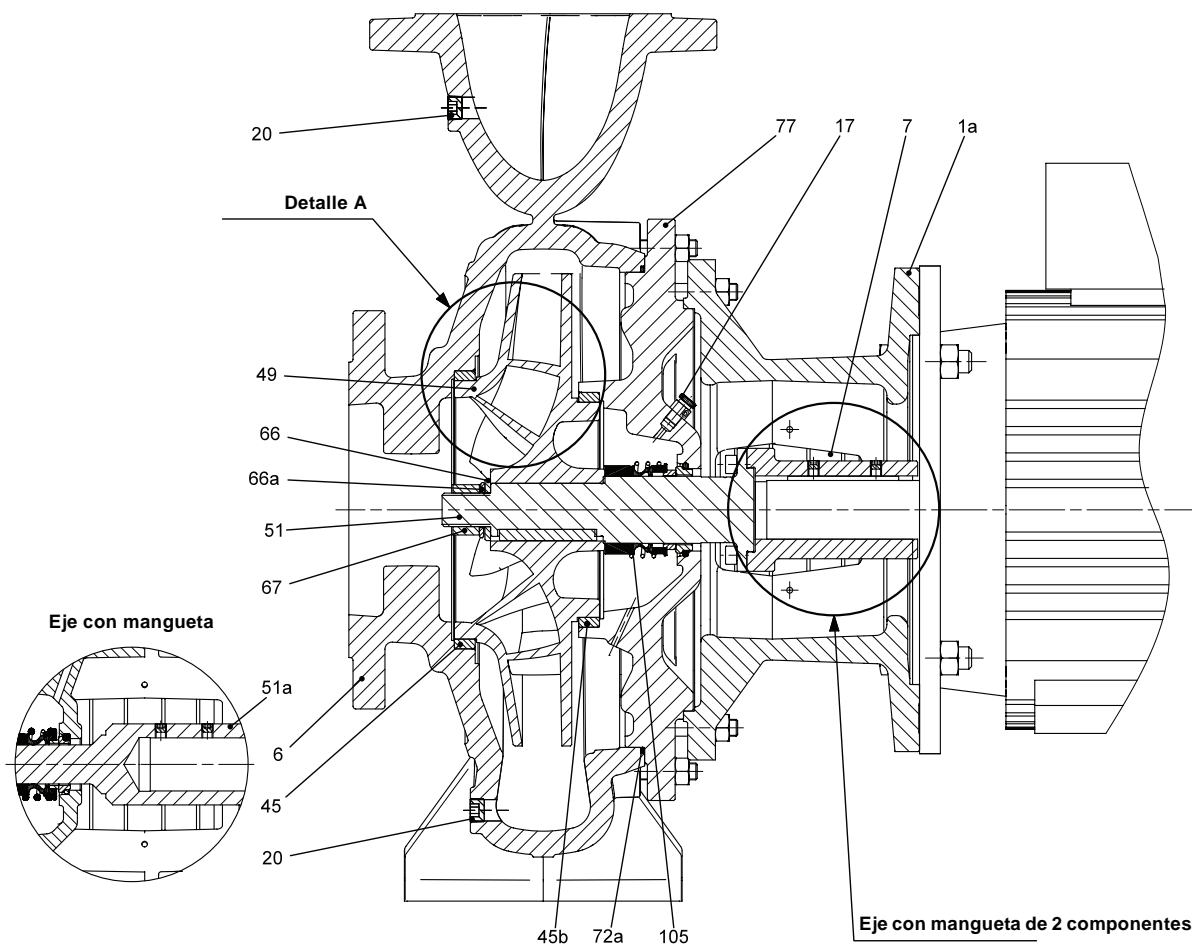
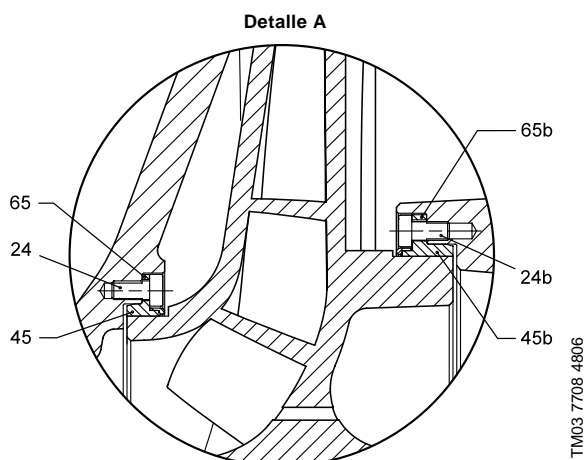


Fig. 3 Plano seccionado NB

Bomba en fundición

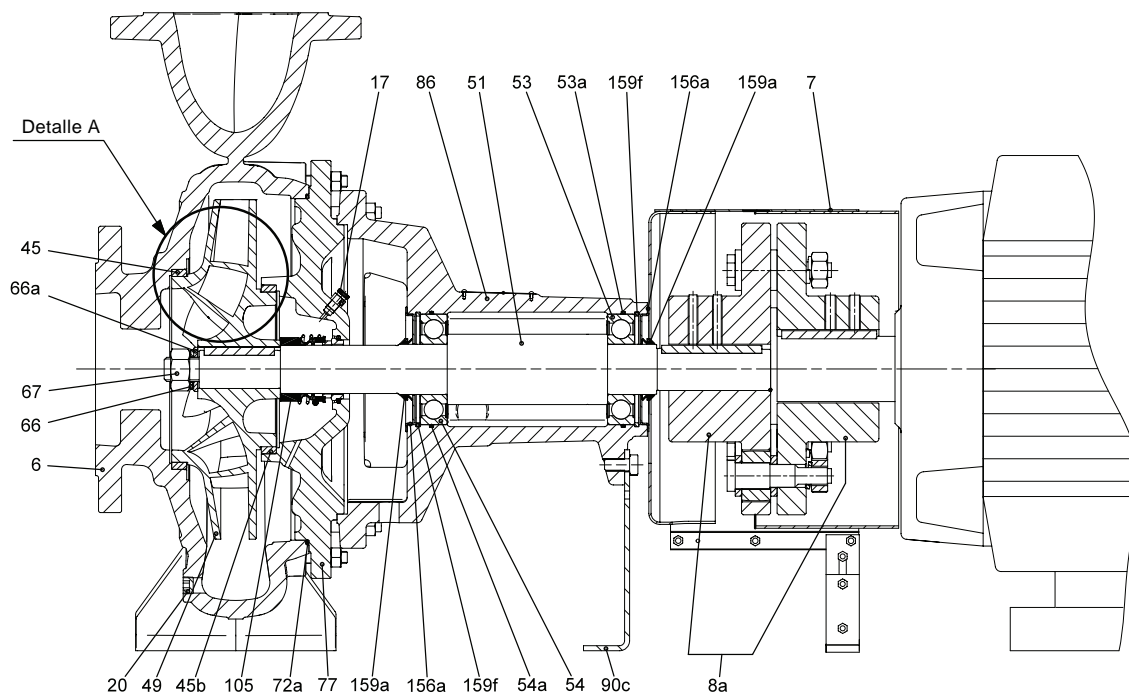
Pos.	Componente	Versión A Impulsor en fundición	Versión B Impulsor en bronce	Versión S Impulsor en acero inoxidable
1a	Soporte motor	EN-GJL-250	EN-GJL-250	EN-GJL-250
6	Alojamiento de la bomba	EN-GJL-250	EN-GJL-250	EN-GJL-250
7	Protección del acoplamiento	1.4016/AISI 430	1.4016/AISI 430	1.4016/AISI 430
17	Conector para el purgador	2.0401/CuZn44Pb2	2.0401/CuZn44Pb2	2.0401/CuZn44Pb2
20	Conector	ISO898 8.8 en acero al carbono	ISO898 8.8 en acero al carbono	ISO898 8.8 en acero al carbono
45	Anillo de desgaste	CuSn10	CuSn10	CuSn10
45b	Anillo de desgaste	CuSn10	CuSn10	CuSn10
49	Impulsor	EN-GJL-200	CuSn10	1.4408/CF8M
51	Eje con mangueta de 2 componentes	1.4021+1.0301/AISI 420+ Acero al carbono 10	1.4021+1.0301/AISI 420+ Acero al carbono 10	1.4301+1.0301/AISI 304+ Acero al carbono C10
51 a	Eje con mangueta	1.4301/AISI 420	1.4301/AISI 420	1.4401/AISI 316
66	Arandela	1.4301/AISI 304	1.4301/AISI 304	1.4401/AISI 316
66a	Arandela flexible	1.4301/AISI 304	1.4301/AISI 304	1.4401/AISI 316
67	Tuerca impulsor	1.4301/AISI 304	1.4301/AISI 304	1.4401/AISI 316
72a	Junta tórica	EPDM o FKM	EPDM o FKM	EPDM o FKM
77	Tapa	EN-GJL-250	EN-GJL-250	EN-GJL-250
105	Cierre	Burgmann 1.4401/AISI 316	Burgmann 1.4401/AISI 316	Burgmann 1.4401/AISI 316

Bomba en acero inoxidable



Pos.	Componente	Versión N	Versión R
1a	Soporte motor	EN-GJL-250	EN-GJL-250
6	Alojamiento de la bomba	1.4408/CF8M	1.4517/CD4MCuN
7	Protección del acoplamiento	1.4016/AISI 430	1.4016/AISI 430
17	Conector para el purgador	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
20	Conector	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
24	Tornillo de cabeza hexagonal	ISO898 1.4401/AISI 316	ISO898 1.4539/AISI 904L
24b	Tornillo de cabeza hexagonal	ISO898 1.4401/AISI 316	ISO898 1.4539/AISI 904L
45	Anillo de desgaste	Graflon	Graflon
45b	Anillo de desgaste	Graflon	Graflon
49	Impulsor	1.4408/CF8M	1.4517/CD4MCuN
51	Eje con mangueta de 2 componentes	1.4401+1.0301/AISI 316+ Acero al carbono C10	1.4462+1.0301/ASTM J92205+ Acero al carbono C10
51 a	Eje con mangueta	1.4401/AISI 316	1.4462/ASTM J92205
65	Retención del anillo de desgaste	1.4517/CD4MCuN	1.4517/CD4MCuN
65b	Retención del anillo de desgaste	1.4517/CD4MCuN	1.4517/CD4MCuN
66	Arandela	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
66a	Arandela flexible	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
67	Tuerca impulsor	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
72a	Junta tórica	EPDM o FKM	EPDM o FKM
77	Tapa	1.4408/CF8M	1.4517/CD4MCuN
105	Cierre	Burgmann 1.4401/AISI 316	Burgmann 2.4610/Hastelloy C-4

Plano seccionado NK



TM03 4896 3306

Fig. 4 Plano seccionado NK, modelo B

Bomba en fundición

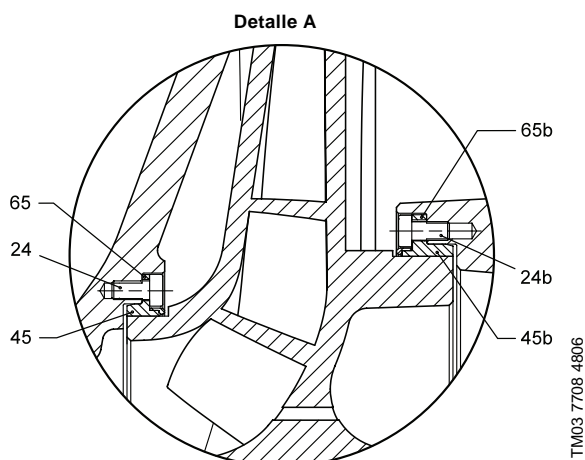
Pos.	Componente	Versión A Impulsor en fundición	Versión B Impulsor en bronce	Versión S Impulsor en acero inoxidable
6	Alojamiento de la bomba	EN-GJL-250	EN-GJL-250	EN-GJL-250
7	Protección del acoplamiento	1.4301/AISI 304	1.4301/AISI 304	1.4301/AISI 304
8a	Montaje del acoplamiento	*	*	*
17	Conector para el purgador	2.0401/CuZn44Pb2	2.0401/CuZn44Pb2	2.0401/CuZn44Pb2
20	Conector	ISO898 8.8 en acero al carbono	ISO898 8.8 en acero al carbono	ISO898 8.8 en acero al carbono
45	Anillo de desgaste	CuSn10	CuSn10	CuSn10
45b	Anillo de desgaste	CuSn10	CuSn10	CuSn10
49	Impulsor	EN-GJL-200	CuSn10	1.4408/CF8M
51	Eje	1.4021+1.0301/AISI 420 + Acero al carbono C10	1.4021+1.0301/AISI 420 + Acero al carbono C10	1.4301+1.0301/AISI 304 + Acero al carbono C10
53	Cojinetes ranurados de bolas	2ZR.C3	2ZR.C3	2ZR.C3
53a	Junta tórica	EPDM	EPDM	EPDM
54	Cojinetes ranurados de bolas	2ZR.C3	2ZR.C3	2ZR.C3
54a	Junta tórica	EPDM	EPDM	EPDM
66	Arandela	1.4301/AISI 304	1.4301/AISI 304	1.4401/AISI 316
66a	Arandela flexible	1.4301/AISI 304	1.4301/AISI 304	1.4401/AISI 316
67	Tuerca impulsor	1.4301/AISI 304	1.4301/AISI 304	1.4401/AISI 316
72a	Junta tórica	EPDM o FKM	EPDM o FKM	EPDM o FKM
77	Tapa	EN-GJL-250	EN-GJL-250	EN-GJL-250
86	Soporte rodamiento	EN-GJL-250	EN-GJL-250	EN-GJL-250
90c	Pie	EN-GJL-250 / 1.0338/acero al carbono DC04	EN-GJL-250 / 1.0338/acero al carbono DC04	EN-GJL-250 / 1.0338/acero al carbono DC04
105	Cierre	Burgmann 1.4401/AISI 316	Burgmann 1.4401/AISI 316	Burgmann 1.4401/AISI 316
156a	Tapa (cojinete)	1.0338/acero al carbono DC04	1.0338/acero al carbono DC04	1.0338/acero al carbono DC04
159a	Dispersor	EPDM	EPDM	EPDM
159f	Anillo de cierre (circlip)	DIN472(C75 DIN17 222)	DIN472(C75 DIN17 222)	DIN472(C75 DIN17 222)

* Material de los componentes macho y hembra

Acoplamiento estándar EN-GJL-250	2 polos	hasta 22 kW	Acoplamiento estándar EN-GJS-450-10	2 polos	desde 30 kW
	4 polos	hasta 30 kW		4 polos	desde 37 kW
	6 polos	hasta 37 kW		6 polos	desde 45 kW

Acoplamiento espaciador (no mostrado) para todas las salidas: EN-GJL-250

Bomba en acero inoxidable



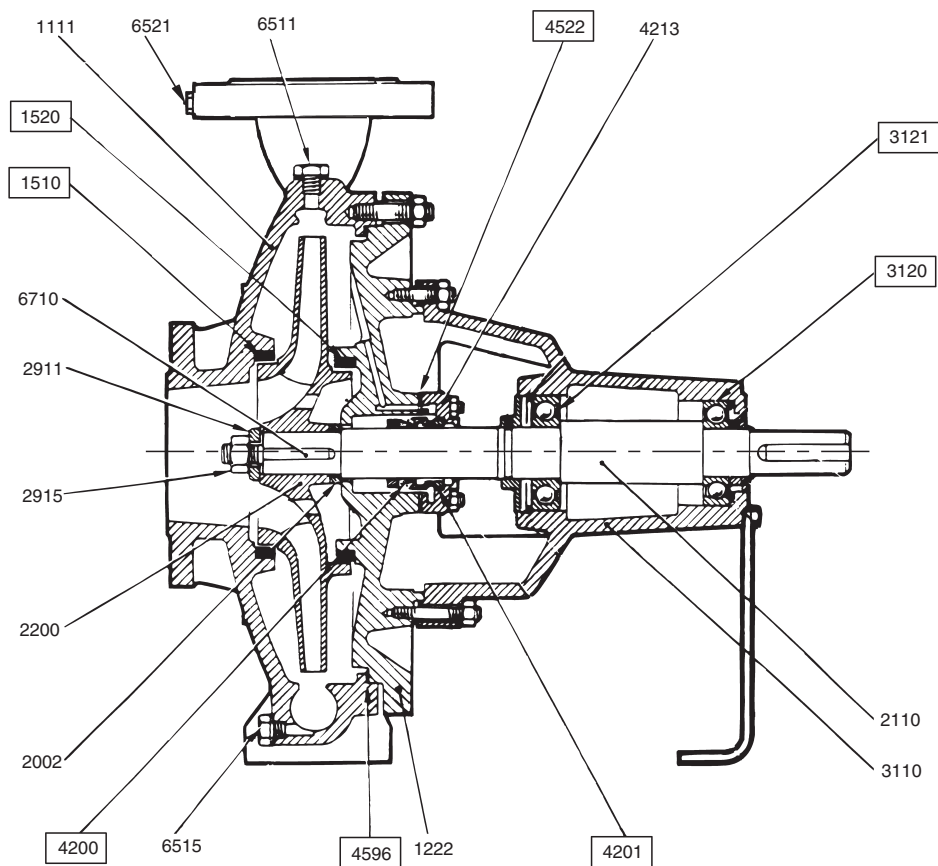
Pos.	Componente	Versión N	Versión R
6	Alojamiento de la bomba	1.4408/CF8M	1.4517/CD4MCuN
7	Protección del acoplamiento	1.4301/AISI 304	1.4301/AISI 304
8a	Montaje del acoplamiento	*	*
17	Conector para el purgador	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
20	Conector	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
24	Tornillo de cabeza hexagonal	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
24b	Tornillo de cabeza hexagonal	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
45	Anillo de desgaste	Graflon	Graflon
45b	Anillo de desgaste	Graflon	Graflon
49	Impulsor	1.4408/CF8M	1.4517/CD4MCuN
51	Eje	1.4401+1.0301/AISI 316 + acero al carbono C10	1.4462+1.0301/ASTM J92205 + acero al carbono C10
53	Cojinetes ranurados de bolas	2ZR.C3	2ZR.C3
53a	Junta tórica	EPDM	EPDM
54	Cojinetes ranurados de bolas	2ZR.C3	2ZR.C3
54a	Junta tórica	EPDM	EPDM
65	Retención del anillo de desgaste	1.4517/CD4MCuN	1.4517/CD4MCuN
65b	Retención del anillo de desgaste	1.4517/CD4MCuN	1.4517/CD4MCuN
66	Arandela	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
66a	Arandela flexible	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
67	Tuerca impulsor	1.4401/AISI 316	1.4539/AISI 904L
72a	Junta tórica	EPDM o FKM	EPDM o FKM
77	Tapa	1.4408/CF8M	1.4517/CD4MCuN
86	Soporte rodamiento	EN-GJL-250	EN-GJL-250
90c	Pie	EN-GJL-250 / 1.0338/acero al carbono DC04	EN-GJL-250 / 1.0338/acero al carbono DC04
105	Cierre	Burgmann 1.4401/AISI 316	Burgmann 2.4610/Hastelloy C-4
156a	Tapa (cojinete)	1.0338/acero al carbono DC04	1.0338/acero al carbono DC04
159a	Dispersor	EPDM	EPDM
159f	Anillo de cierre (circlip)	DIN472(C75 DIN17 222)	DIN472(C75 DIN17 222)

* Material de los componentes macho y hembra

Acoplamiento estándar EN-GJL-250	2 polos	hasta 22 kW	Acoplamiento estándar EN-GJS-450-10	2 polos	desde 30 kW
	4 polos	hasta 30 kW		4 polos	desde 37 kW
	6 polos	hasta 37 kW		6 polos	desde 45 kW

Acoplamiento espaciador (no mostrado) para todas las salidas: EN-GJL-250


Plano seccionado, NK "sobredimensionada", modelo A



TM03 1009 0905

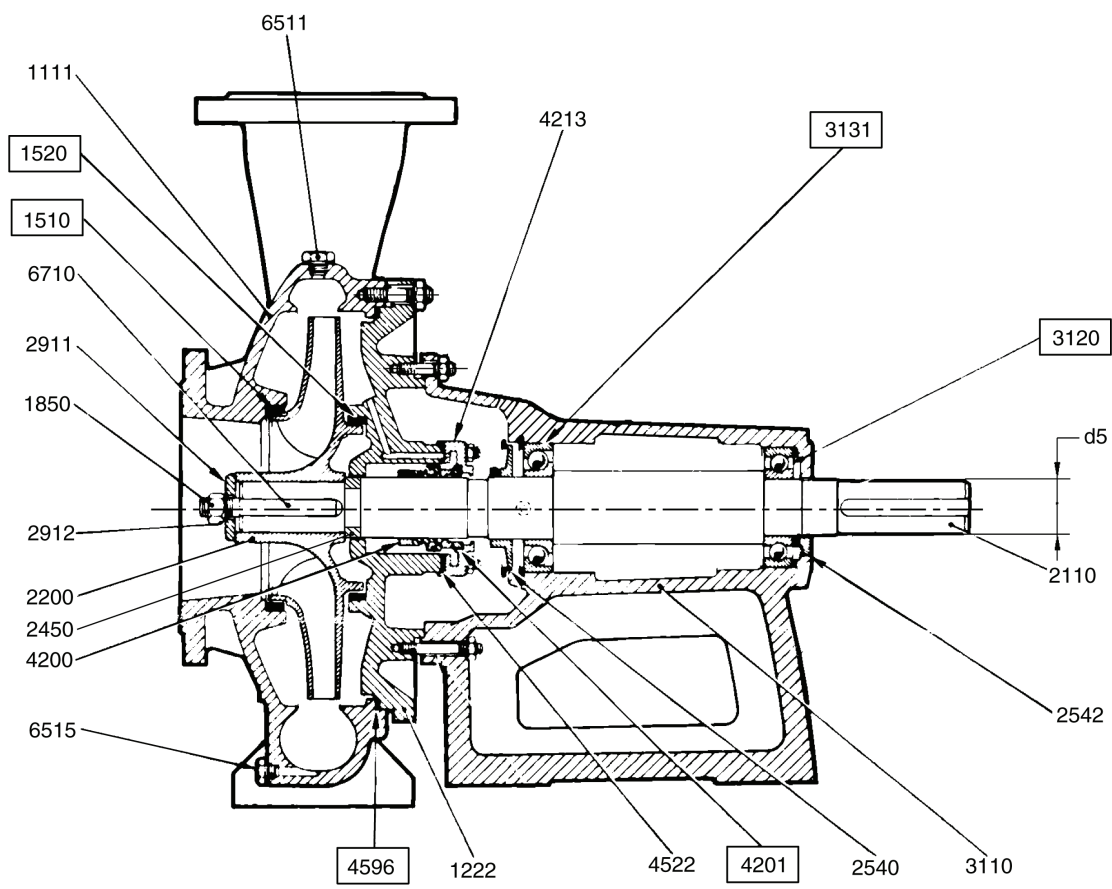
Fig. 5 Plano seccionado, NK 250-310 "sobredimensionada"

Leyenda

 :Repuesto recomendado.

Pos.	Componente	Pos.	Componente	Pos.	Componente
1111	Alojamiento de la bomba	2911	Arandela impulsor	4213	Tapa cierre
1222	Alojamiento cierre	2915	Tuerca bloqueo	4522	Junta tapa
1510	Anillo de desgaste	3110	Alojamiento cojinete	4596	Junta bomba
1520	Anillo de desgaste	3120	Cojinete	6511	Tapón de cebado
2002	Anillo espaciador	3121	Cojinete	6515	Tapón de purga
2110	Eje	4200	Anillo de cierre giratorio	6521	Tapón toma presión
2200	Impulsor	4201	Asiento estacionario	6710	Chaveta impulsor

Plano seccionado, NK "sobredimensionada", modelo A



TM00 9800 0203

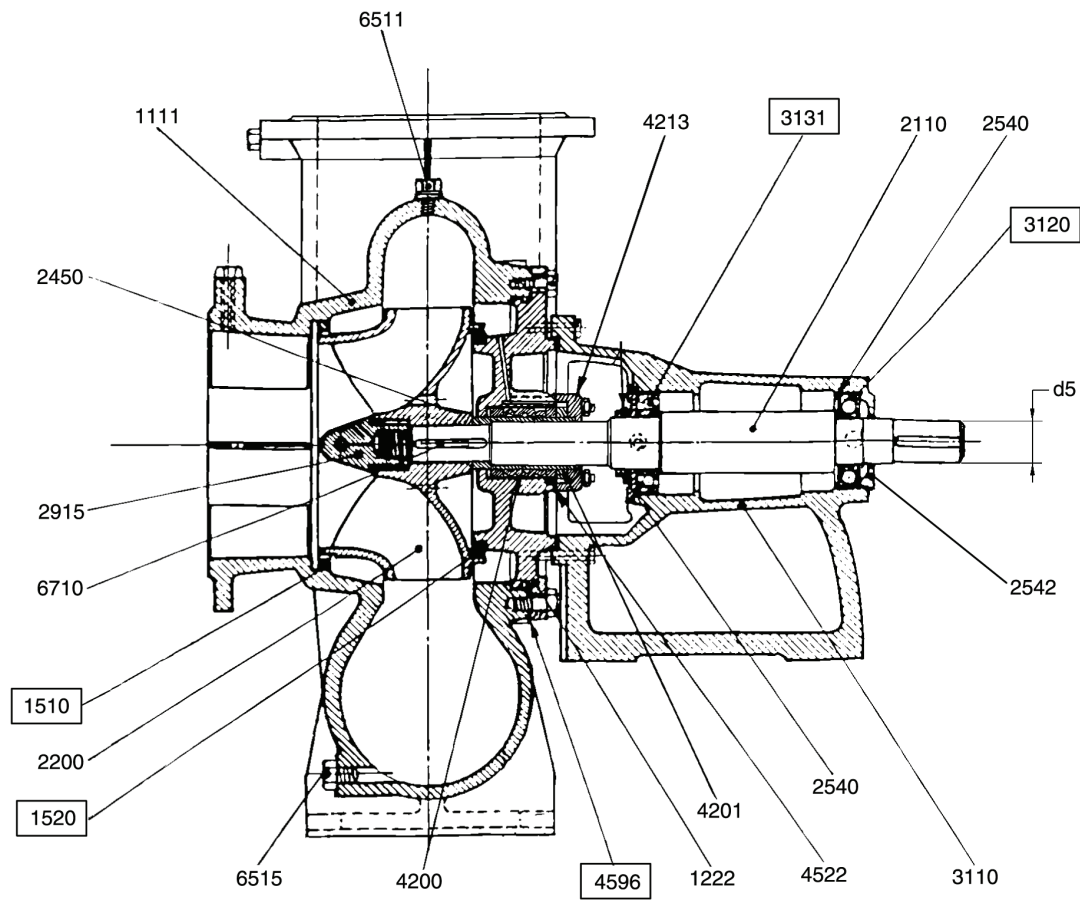
Fig. 6 Plano seccionado, NK 200-500, 250-400, 250-500 "sobredimensionadas"

Leyenda

:Repuesto recomendado.

Pos.	Componente	Pos.	Componente	Pos.	Componente
1111	Alojamiento de la bomba	2540	Dispensor	4201	Asiento estacionario
1222	Alojamiento cierre	2542	Dispensor	4213	Tapa cierre
1510	Anillo de desgaste	2911	Arandela impulsor	4522	Junta tapa
1520	Anillo de desgaste	2912	Tuerca impulsor	4596	Junta bomba
1850	Contratuerca impulsor	3110	Alojamiento cojinete	6511	Tapón de cebado
2110	Eje	3120	Cojinete	6515	Tapón de purga
2200	Impulsor	3131	Cojinete	6710	Chaveta impulsor
2450	Camisa eje	4200	Anillo de cierre giratorio		

Plano seccionado, NK "sobredimensionada", modelo A



TM01 3279 0203

Fig. 7 Plano seccionado NK 200-400, 250-330, 300-360 "sobredimensionadas"

Leyenda

:Repuesto recomendado.

Pos.	Componente	Pos.	Componente	Pos.	Componente
1111	Alojamiento de la bomba	2540	Dispensor	4201	Asiento estacionario
1222	Alojamiento cierre	2542	Dispensor	4213	Tapa cierre
1510	Anillo de desgaste	2915	Tuerca bloqueo	4522	Junta tapa
1520	Anillo de desgaste	3110	Alojamiento cojinete	4596	Junta bomba
2110	Eje	3120	Cojinete	6511	Tapón de cebado
2200	Impulsor	3131	Cojinete	6515	Tapón de purga
2450	Camisa eje	4200	Anillo de cierre giratorio	6710	Chaveta impulsor

Construcción mecánica

Montaje (NB)

Las bombas NB se suministran en tres diseños diferentes:

- Diseño A: Cuerpo de bomba con patas
- Diseño B: Motor con patas
- Diseño C: Cuerpo de bomba y motor con patas.

Ver las siguientes figuras.

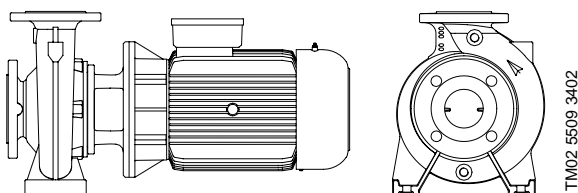


Fig. 8 Bomba NB, diseño A

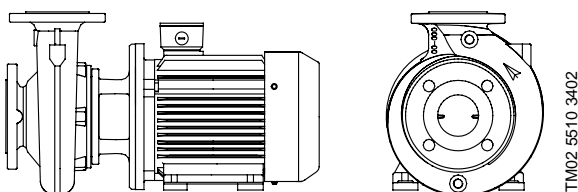


Fig. 9 Bomba NB, diseño B

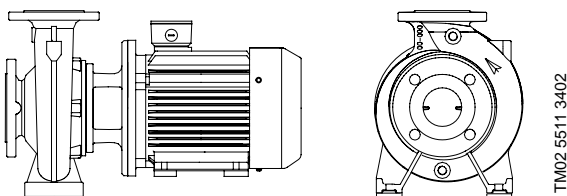


Fig. 10 Bomba NB, diseño C

Alojamiento de la bomba

El alojamiento de la bomba tiene un puerto de succión axial y un puerto de descarga radial. Las dimensiones de la brida cumplen con la norma EN 1092-2.

Las carcasas de la bomba tienen tanto un orificio de cebado como uno de purga, cerrados por tapones.

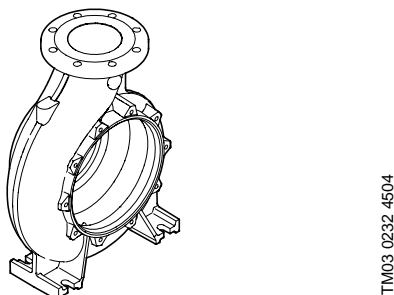


Fig. 11 Alojamiento de bomba NB y NK

Conjunto de cojinetes con eje (NK)

El conjunto de cojinetes incluye dos robustos cojinetes antifricción, lubricados de por vida. No obstante, las bombas NK modelo A con un diámetro del eje de 55 mm, tienen cojinetes abiertos con engrasadores.

El conjunto de cojinetes es de fundición EN-GJL-250.

El eje está hecho de acero inoxidable. El diámetro de eje d5 es $\varnothing 24$, 32, 42, 55 o 60.

Un anillo de bloqueo en el eje impide el paso del líquido al conjunto de cojinetes. El eje de las versiones con prensaestopas está protegido por una camisa de acero inoxidable en el cierre.

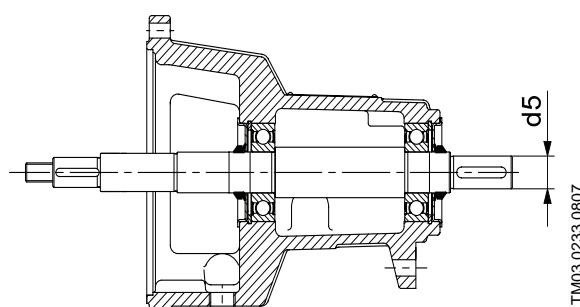


Fig. 12 Conjunto de cojinetes con eje

Todas las bombas NK están incluidas en cinco tamaños de eje, cierre y cojinetes. Gracias a los amplios tamaños de cojinetes y de los ejes, las bombas NK pueden ser accionadas por una correa de transmisión o motor diesel, si se requiere.

Cierre NK modelo A

El cierre es un cierre mecánico no equilibrado con dimensiones según EN 12 756. Las caras del cierre están disponibles en varias combinaciones. El código de la versión estándar es BAQE. Ver página 18.

Para otros tipo de cierre, contactar con Grundfos.

Los siguientes dibujos representan cierres para NK, modelo A.

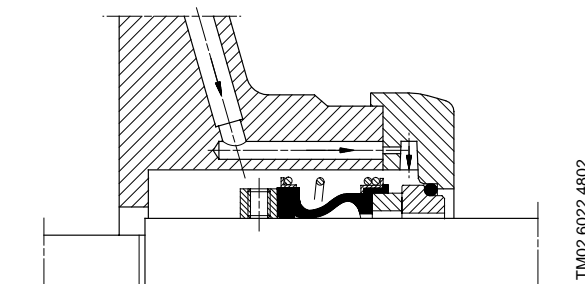


Fig. 13 Cierre de fuelle de goma, modelo BAQE, que impide depósitos del líquido bombeado.

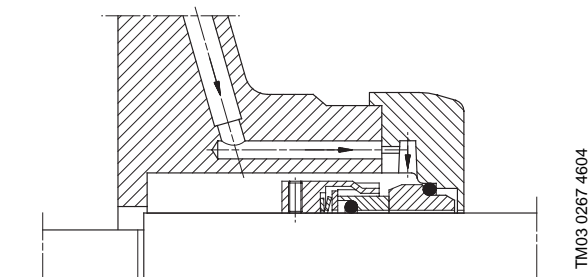


Fig. 14 Cierre de junta tórica no equilibrado, modelo AQAE, para altas presiones

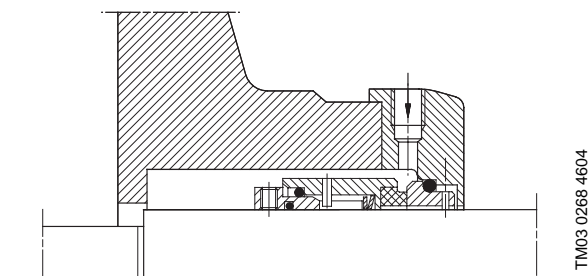


Fig. 15 Cierre de junta tórica equilibrado, modelo DAQF, para altas presiones y temperaturas (120°C a 140°C)

Prensaestopas (NK)

Los prensaestopas están disponibles como anillos de empaquetadura o como anillos de empaquetadura con cierre de grafito. Los anillos de empaquetadura del prensaestopas con cierres de grafito han probado sus cualidades en una amplia gama de aplicaciones, especialmente en condiciones extremas como alta presión o alta temperatura, o funcionamiento con aceites o líquidos agresivos.

El material trenzado es eficaz para asegurar una larga vida útil para los anillos de empaquetadura, mientras que protege el eje (camisa) si se utiliza en bombas. Una vez montados, estos anillos de empaquetadura son simétricos, tienen superficies paralelas que descartan la basculación.

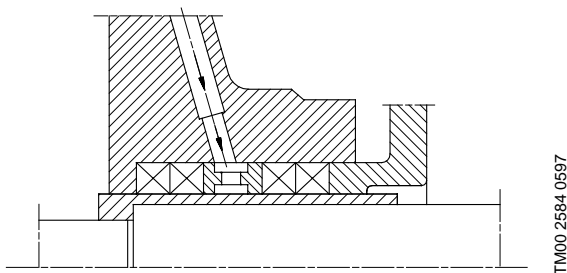


Fig. 16 Prensaestopas no refrigerado, tipo SNE(x), con líquido aislante interno para bombear líquidos limpios en la aspiración o con presiones de entrada de hasta 4 bar.

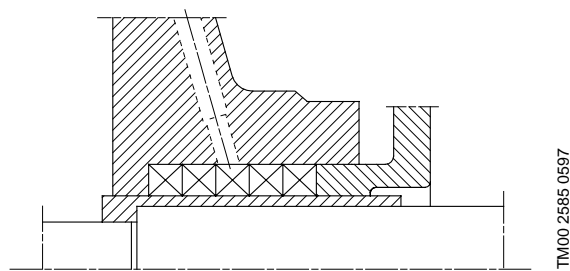


Fig. 17 Prensaestopas no refrigerado, tipo SNO(x), sin líquido aislante interno para bombear líquidos limpios en la aspiración o con presiones de entrada por encima de 4 bar.

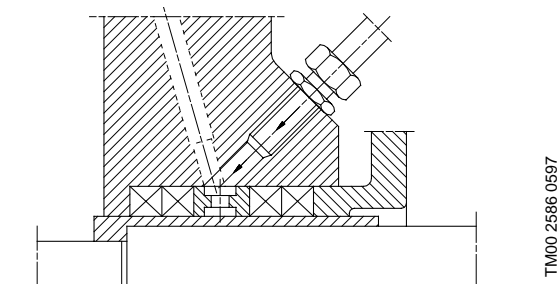


Fig. 18 Prensaestopas no refrigerado, tipo SNF(x), con líquido aislante externo para bombear líquidos contaminados y malolientes.

Soporte del motor y tapa (NB)

La tapa se suministra con un tornillo de purga manual para purgar el alojamiento de la bomba y la cámara del cierre. Se utiliza una junta tórica como cierre entre la tapa y el alojamiento de la bomba.

Los protectores del acoplamiento están montados en el soporte del motor.

Las designaciones de montaje de los motores para NB, NBE son los siguientes:

- IM B5: Hasta un tamaño de bastidor de 132 incl.
- IM B 35: A partir de un tamaño de bastidor de 160.

El tamaño de la brida del soporte del motor es según IEC 60034.

Eje (NB)

El eje en acero inoxidable es de $\varnothing 28$, $\varnothing 38$, $\varnothing 48$, $\varnothing 55$ o $\varnothing 60$.

El extremo del acoplamiento del eje es cilíndrico y tiene dos orificios para el pasador del eje del acoplamiento.

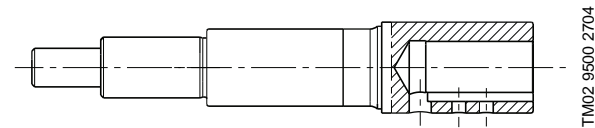


Fig. 19 Eje con manguito bomba NB

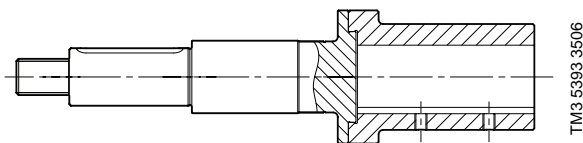


Fig. 20 Eje con manguito de dos componentes, bomba NB

Acoplamiento (NK)

Las bombas NK están disponibles con dos tipos de acoplamiento:

- Acoplamiento estándar
- Acoplamiento espaciador

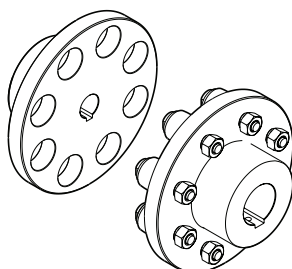


Fig. 21 Acoplamiento estándar

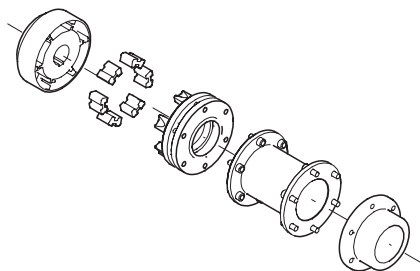


Fig. 22 Acoplamiento espaciador

Las bombas equipadas con un acoplamiento espaciador pueden repararse sin desmontar el motor de la bancada y sin retirar el alojamiento de la bomba de las tuberías. Esto ahorra el tener que realinear la bomba y el motor después de la reparación.

Impulsor

El impulsor es un impulsor cerrado con álabes de doble curvatura y superficies lisas. Esto garantiza un alto rendimiento.

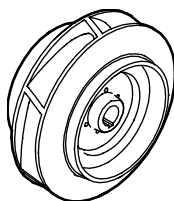


Fig. 23 Impulsor, bombas NB y NK

Todos los impulsores están equilibrados estática e hidráulicamente. El equilibrio hidráulico compensa el empuje axial.

El impulsor gira en el sentido de las agujas del reloj, visto desde el motor.

Todos los impulsores pueden adaptarse al punto de trabajo requerido por el cliente.

Bancada (NK)

La bomba y el motor están montados en una bancada común de acero estirado según EN 23661.

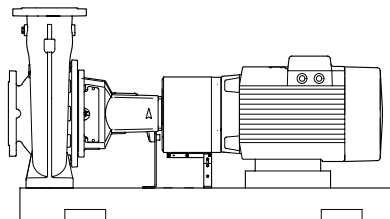


Fig. 24 Vista esquemática de una bomba-motor NK montada en una bancada

Una bancada preparada para la estabilización está disponible de forma opcional, ver "Cimentación (NK)" en la página 35

Tratamiento de la superficie

NK, modelo A

Todas las partes fijas de fundición están pintadas a pistola con imprimación. El grosor de la capa seca es 30-50 µm. Para terminar, las piezas están pintadas a pistola con pintura sin plomo negra éter-epóxica a base de agua (NCS 9000/RAL 9005). El grosor de la capa seca es 30-60 µm.

NB y NK, modelo B

Las partes de fundición de las bombas NB y NK tienen una capa con base epoxi hecha en un proceso de electrodeposición catódica (CED). CED es un proceso de pintura por inmersión de alta calidad en la que el campo eléctrico alrededor de los productos asegura la deposición de partículas como una capa fina y controlada en la superficie. Una parte importante del proceso es el tratamiento previo. El proceso completo consta de los siguientes elementos:

1. Limpieza basada en agentes alcalinos.
2. Fosfatación de zinc.
3. Electrodeposición catódica.
4. Secado hasta obtener un grosor de capa seca de 18-22 µm.

El código de color del producto terminado es NCS 9000/RAL 9005.

Para aplicaciones de baja temperatura en entorno de humedad elevada, Grundfos ofrece bombas NB y NK con un tratamiento extra de la superficie para evitar la corrosión. Estas bombas están disponibles bajo pedido.

Presión de prueba

La prueba de presión se ha realizado con agua a +20°C que contiene inhibidores de corrosión.

Presión nominal	Presión de trabajo		Presión de prueba	
	bar	MPa	bar	MPa
PN 10	10	1,0	15	1,5
PN 16	16	1,6	24	2,4

Motor

Es un motor totalmente cerrado, refrigerado por ventilador y con las dimensiones principales según las normas IEC y DIN.

Las siguientes tablas muestran los motores disponibles para NB y NK.

Tal como se indica en las tablas, puede elegirse entre una gama estándar con motores de rendimiento 2 y una gama alta con motores de rendimiento 1 para NB y NK, y motores con convertidor de frecuencia integrado para NBE y NKE.

Gama de motor estándar

Gama estándar, incluyendo motores de rendimiento 2			
Salida P ₂ [kW]	2 polos	4 polos	6 polos
0,25		MG modelo C	MMG modelo E
0,37			
0,55			
0,75	MG modelo C		
1,1	MG modelo C EFF2	MG modelo C EFF2	
1,5			
2,2			
3			
4			
5,5			
7,5		MMG modelo E EFF2	
11			
15			
18,5			
22			
30			
37			
45			
55			
75			
90			
110	MMG modelo E	MMG modelo E	
132			
160			
200			
250			
315			
355			

Rendimiento 1 es la clase de rendimiento más alta según las clases de rendimiento CEMEP.

Nota: La lista CEMEP de requisitos mínimos para motores de alto rendimiento cubre la gama de 1,1 kW a 90,0 kW, motores de 2 polos y de 4 polos, ver marco en negrilla. Como consecuencia, sólo los motores dentro de esta gama pueden designarse Rendimiento 1 y Rendimiento 2.

Gama de motores alta

Gama alta, incluyendo motores de rendimiento 1			
Salida P ₂ [kW]	2 polos	4 polos	6 polos
0,25		MG modelo C	
0,37			
0,55			
0,75			
MG modelo C		Siemens	
1,1	MG modelo D EFF1		
1,5			
2,2			
3			
4			
5,5			
7,5			
11	Siemens EFF1		
15			
18,5			
22			
30			
37			
45			
55			
75			
90			
110	Siemens	Siemens	
132			
160			
200			
250			
315			
355			

Motores con convertidor de frecuencia integrado

Motores con control de velocidad electrónico		
Salida P ₂ [kW]	2 polos	4 polos
0,75		MGE
1,1		
1,5	MGE	
2,2		
3		
4		
5,5		
7,5	MMGE	MMGE
11		
15		
18,5		
22		

Ubicación de la bomba

La bomba está diseñada para su instalación en atmósferas no agresivas y no explosivas.

La humedad relativa del aire no debe superar 95%.

Nivel de ruido

Motor [kW]	Nivel máximo de ruido [dB(A)] - ISO 3743		
	Motores trifásicos		
	2 polos	4 polos	6 polos
0,25	56	41	-
0,37	56	45	-
0,55	57	42	40
0,75	56	42	43
1,1	59	50	43
1,5	58	50	47
2,2	60	52	52
3	59	52	63
4	63	54	63
5,5	63	62	63
7,5	68	62	66
11	70	66	66
15	70	66	66
18,5	70	63	66
22	70	63	66
30	71	65	59
37	71	66	60
45	71	66	58
55	71	67	58
75	73	70	61
90	73	70	61
110	76	70	61
132	76	70	61
160	76	70	-
200	76	70	-
250	82	73	-
315	82	73	-
355	77	-	-

Temperatura ambiente y altitud

La temperatura ambiente y la altitud de la instalación son factores importantes para la vida del motor, ya que influyen en la vida de los cojinetes y sistema de aislamiento.

La temperatura ambiente no debe superar:

- +40°C para motores de rendimiento 2
- +60°C para motores de rendimiento 1.

Si la temperatura ambiente supera los +40°C (+60°C) o si el motor está instalado a más de 1000 m (3500 m) sobre el nivel del mar, el motor no debe trabajar a plena carga debido a la baja densidad y por consiguiente bajo efecto refrigerante del aire. En dichos casos puede ser necesario utilizar un motor con mayor rendimiento.

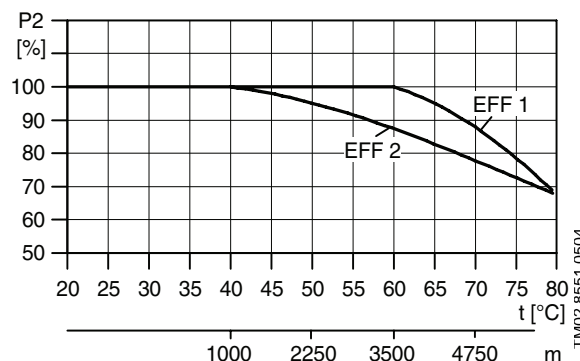


Fig. 25 El P2 del motor depende de la temperatura/altitud

Ejemplo:

La fig. 25 muestra que la carga de un motor de rendimiento 2 debe reducirse a 88% si se instala a 3500 m sobre el nivel del mar.

A una temperatura ambiente de 70°C, la carga de un motor de rendimiento 2 debe reducirse a 78% de la salida nominal.

En este tipo de situaciones, se puede utilizar un motor sobredimensionado.

Líquidos bombeados

Las bombas NB y NK son adecuadas para bombear líquidos limpios, ligeros y no explosivos sin partículas sólidas.

El efecto de la viscosidad en el funcionamiento de bomba centrífuga

Un líquido viscoso afecta a una bomba centrífuga de varios modos.

- El consumo de potencia se incrementará, p. ej. si se necesita un motor mayor.
- Se reducen la altura, el caudal y el rendimiento de la bomba.

El efecto de la alta densidad en el funcionamiento de bomba centrífuga

Un líquido de alta densidad sólo afecta al consumo de potencia de una bomba centrífuga.

- Se mantienen la altura, el caudal y el rendimiento de la bomba.
- El consumo de potencia se incrementará en un porcentaje correspondiente al incremento de densidad. Un líquido con una gravedad específica de 1,2 requerirá una entrada de potencia un 20% superior.
- Frecuentemente se necesitará un motor sobredimensionado.

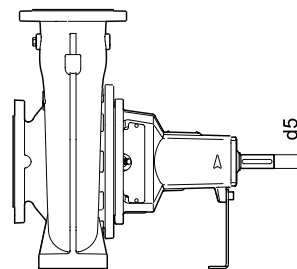
WinCAPS y WebCAPS puede ayudarle a seleccionar la bomba adecuada para líquidos con una viscosidad/densidad diferente a la del agua.

Temperaturas del líquido

La gama de bombas NB y NK cubre la gama de temperatura de -25°C a $+140^{\circ}\text{C}$. La temperatura del líquido admisible depende del tipo de cierre mecánico y del tipo de bomba. Ver también la siguiente tabla.

Tener en cuenta que los límites máximos de temperatura del líquido establecidos por Grundfos pueden ser invalidados por normativas locales y otras leyes.

La temperatura máxima del líquido está estampada en la placa de características.



TM03 3951 1206

Fig. 26 Diámetro del eje libre d5

Relación entre cierres mecánicos y temperatura

Diámetro cierre [mm]	NB/NK	28, 38	48	55	-	60
d5 [mm]	NK	24, 32	42	48	55	60
	Código	Gama de temperatura		Presión máxima [bar]		
Cierre de fuelle en goma, carbono/carburo de silicio impregnado con metal, EPDM	BAQE	0°C a $+120^{\circ}\text{C}$	16	16	16	16
Cierre de fuelle en goma, carbono/carburo de silicio impregnado con metal, FKM	BAQV	0°C a $+90^{\circ}\text{C}$	16	16	16	16
Cierre de fuelle en goma, carburo de silicio/carburo de silicio, EPDM	BQQE	0°C a $+90^{\circ}\text{C}$	16	16	16	16
Cierre de fuelle en goma, carburo de silicio/carburo de silicio, FKM	BQQV	0°C a $+90^{\circ}\text{C}$	16	16	16	16
Cierre de fuelle, tipo B, con pistas del cierre reducidas, carburo de silicio/carburo de silicio, EPDM	GQQE	-25°C a $+90^{\circ}\text{C}$	16	16*	16*	16*
Cierre de fuelle, tipo B, con pistas del cierre reducidas, carburo de silicio/carburo de silicio, FKM	GQQV	-20°C a $+90^{\circ}\text{C}$	16	16*	16*	16*
Cierre de junta tórica, carburo de silicio/carburo de silicio, EPDM	AQQE	0°C a $+90^{\circ}\text{C}$	25	25	16	16
Cierre de junta tórica, carburo de silicio/carburo de silicio, FKM	AQQV	0°C a $+90^{\circ}\text{C}$	25	25	16	16
Cierre de junta tórica, carburo de silicio/carburo impregnado con metal, EPDM	AQAE	0°C a $+120^{\circ}\text{C}$	25	25	25	25
Cierre de junta tórica, carburo de silicio/carburo impregnado con metal, FKM	AQAV	0°C a $+90^{\circ}\text{C}$	25	25	25	25
Cierre de fuelle en goma, carburo de silicio/carburo sintético impregnado de resina, EPDM	BQBE	0°C a $+140^{\circ}\text{C}$	16	-	-	-
Cierre de junta tórica, equilibrado, carbono impregnado con metal/carburo de silicio, FXM	DAQF	0°C a $+140^{\circ}\text{C}$	25	25	25	25
Cierre de fuelle en goma, carbono/carburo de silicio impregnado de resina, EPDM	BBQE	0°C a $+120^{\circ}\text{C}$	16	16	16	16

*) Máx. 60°C

EPDM

Los cierres mecánicos con goma EPDM (xxxE) son adecuados principalmente para agua.

Si el agua contiene aceite o si se bombean agentes químicos u otros líquidos diferentes al agua, podría tener que sustituirse las piezas de goma del cierre mecánico.

FKM

Los cierres mecánicos con goma FKM (xxxV) poseen una resistencia excelente al aceite y a un número determinado de agentes químicos.

Carbono/carburo de silicio

Los cierres mecánicos con caras de cierre de carbono/carburo de silicio (xAQx) tienen una amplia gama de aplicaciones y son especialmente aptas si existe riesgo de marcha en seco y/o si la temperatura es elevada. Estos cierres mecánicos no son apropiados para líqui-

dos que contengan partículas abrasivas, ya que desgastan las piezas de carbono. A temperaturas inferiores a 0°C , los inhibidores de corrosión que contienen partículas abrasivas se añaden normalmente al líquido bombeado, y los cierres xAQx no serán adecuados.

Carburo de silicio/carburo de silicio

Los cierres mecánicos con caras de cierre de carburo de silicio/carburo de silicio (xQQx) también tienen una amplia gama de aplicaciones. Estos cierres son muy resistentes a partículas abrasivas y son muy aptos a temperaturas de líquido hasta $+90^{\circ}\text{C}$. A temperaturas superiores, las propiedades de lubricación reducidas de los líquidos bombeados pueden causar problemas de ruido y limitar la vida útil de las caras de cierre.

Velocidad de bomba relativa al material y al tamaño del impulsor

La siguiente tabla muestra la relación entre la velocidad de la bomba y el tamaño y material del impulsor.

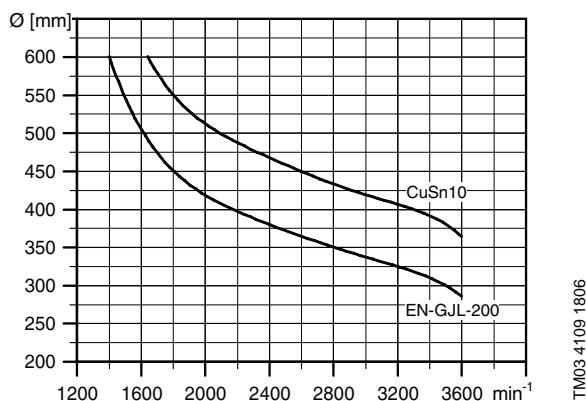


Fig. 27 Velocidad máxima permitida

Para impulsores de acero inoxidable (1.4408/1.4517), el límite es 3600 min⁻¹ independientemente del tamaño del impulsor.

Presión de entrada

Presión máxima de entrada, modelo A

La presión máxima de entrada se toma de la siguiente tabla:

	Máx. 9 bar.
Presión de entrada	Máx. 7 bar para impulsores de 400 mm o superiores.

Presión máxima de entrada, modelo B

La presión actual de entrada + la presión cuando la bomba está funcionando contra válvula cerrada debe ser siempre inferior a la presión máxima de trabajo permitida.

Presión mínima de entrada

La presión mínima de entrada debe corresponder a la curva NPSH + un margen de seguridad de 0,5 m como mínimo + corrección para presión de vapor. En cualquier caso, es recomendable calcular la presión de entrada si:

- la temperatura del líquido es alta
- el caudal es considerablemente superior al caudal nominal de la bomba
- la bomba está funcionando en un sistema abierto con altura de aspiración
- el líquido se succiona a través de tuberías largas
- las condiciones de aspiración son malas
- la presión de trabajo es baja.

Cálculo de una altura de aspiración máxima para agua en sistemas abiertos.

Para evitar cavitación, comprobar que haya una presión mínima en el lado de aspiración de la bomba. La altura máx. de aspiración "H" en m.c.a. puede calcularse utilizando la siguiente fórmula:

$$H = p_b \times 10.2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s \quad [\text{m}]$$

p_b = Presión barométrica en bar. (La presión barométrica puede ajustarse a 1 bar.) En sistemas cerrados, p_b indica la presión del sistema en bar.

NPSH = **Net Positive Suction Head** en m.c.a. (Debe leerse de la curva NPSH al caudal más alto que dará la bomba.)

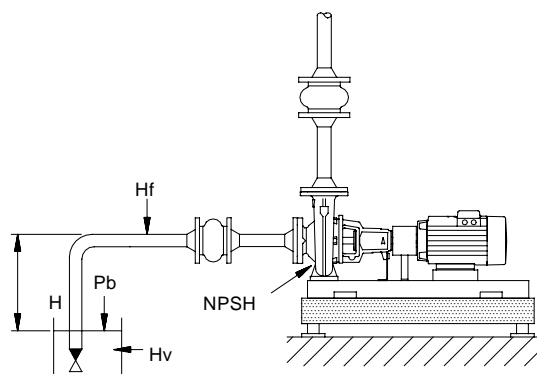
H_f = Pérdida por rozamiento en la tubería de aspiración en m.c.a. (Al caudal más alto que dará la bomba.)

H_v = Presión de vapor en m.c.a. (Debe leerse de la escala de presión de vapor. " H_v " depende de la temperatura del líquido " T_m ".)

H_s = Margen de seguridad = mín. 0,5 m.c.a.

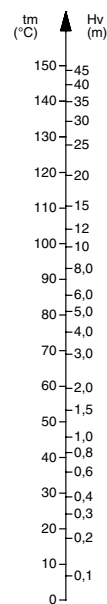
Si el valor de "H" calculado es positivo, la bomba puede funcionar con una altura de aspiración de "H" m.c.a. como máximo.

Si "H" calculado es negativo, se necesita una presión de entrada de "H" m.c.a. como mínimo.



TM02 6572 1003

Fig. 28 Esquema de un sistema abierto con una bomba NK



TM00 3037 0798

Fig. 29 Relación entre la temperatura del líquido y la presión de vapor

Cimentación (NK)

Recomendamos la instalación de la bomba sobre una cimentación rígida y plana de hormigón lo suficientemente pesada para dotar de un apoyo permanente a toda la bomba. La cimentación debe poder absorber cualquier vibración, una tensión normal o golpes. Como regla general, el peso de la cimentación de hormigón debe ser 1,5 veces el peso de la bomba. Bancada preparada para la estabilización disponible de forma opcional. Ver fig. 33.

La cimentación debe ser 100 mm superior a la bancada por cada uno de los cuatro lados. Ver fig. 30.

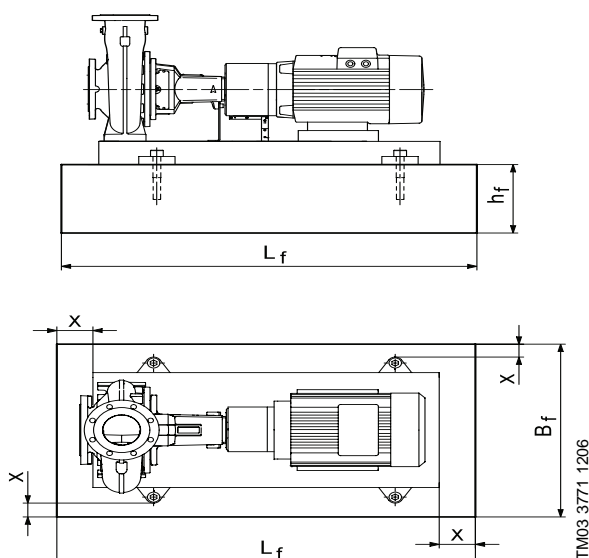


Fig. 30 Cimentación, X = mín. 100 mm

Entonces puede calcularse la altura mínima de la cimentación (h_f):

$$h_f = \frac{m_{\text{bomba}} \times 1,5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{hormigón}}}$$

La densidad (δ) del hormigón se estima normalmente en 2,200 kg/m³.

Colocar la bomba en la cimentación y sujetarla. La bancada debe estar apoyada en toda su área. Ver fig. 31.

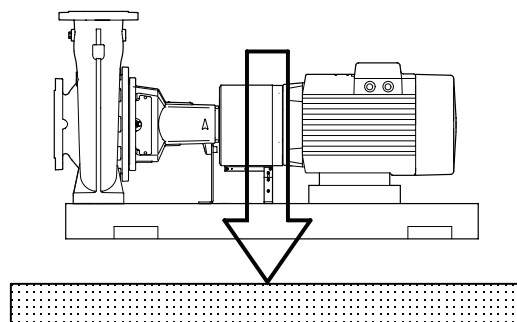


Fig. 31 Cimentación correcta

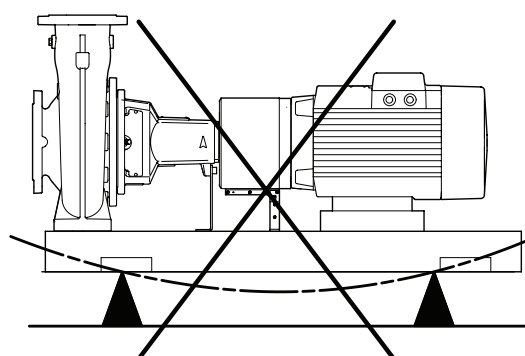


Fig. 32 Cimentación incorrecta

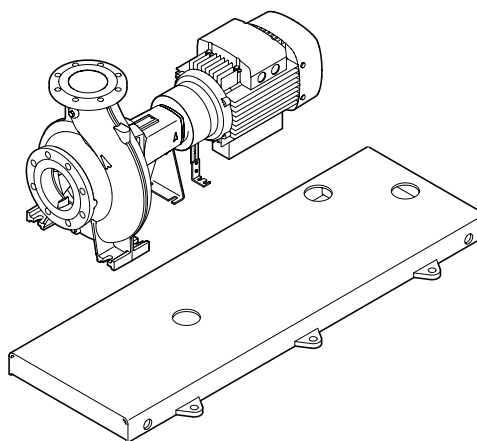


Fig. 33 Bancada preparada para la estabilización.

Tuberías

Al instalar las tuberías, comprobar que el alojamiento de la bomba no está presionado por las tuberías.

Las tuberías de aspiración y descarga deben ser de un tamaño adecuado, teniendo en cuenta la presión de entrada de la bomba.

Instalar las tuberías de forma que se eviten bolsas de aire, especialmente en la aspiración de la bomba. Ver fig. 34.

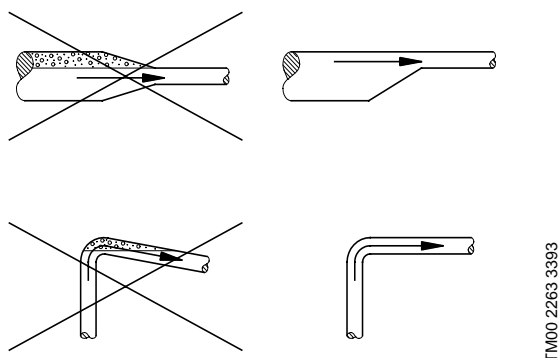


Fig. 34 Tuberías

Montar las válvulas de corte a ambos lados de la bomba para evitar que el sistema se vacíe si hay que limpiar o reparar la bomba.

Comprobar que las tuberías están adecuadamente sujetas lo más cerca posible de la bomba, tanto en la aspiración como en la descarga. Las contrabridas deben estar alineadas contra las bridas de la bomba, sin tensiones que puedan ocasionar daños a la misma.

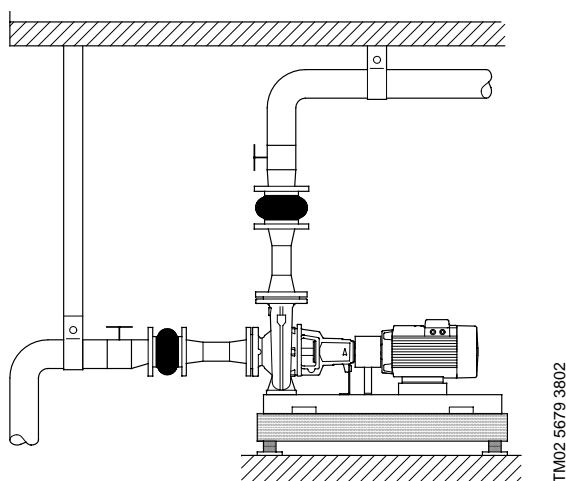


Fig. 35 Montaje de tuberías

Eliminación de ruidos y vibraciones

Para conseguir un funcionamiento óptimo y reducir los ruidos y vibraciones al mínimo, aconsejamos utilizar amortiguadores antivibratorios. Por lo general, considerar siempre estas bombas para motores superiores a 11 kW. No obstante, motores más pequeños pueden también ocasionar ruidos y vibraciones molestos.

Los ruidos y las vibraciones se generan por los giros del motor y de la bomba y por el caudal en tuberías y conexiones. El efecto en el entorno es subjetivo y depende de la instalación correcta y del estado del resto del sistema.

La mejor forma de eliminar ruidos y vibraciones es la utilización de amortiguadores antivibratorios y juntas de expansión.

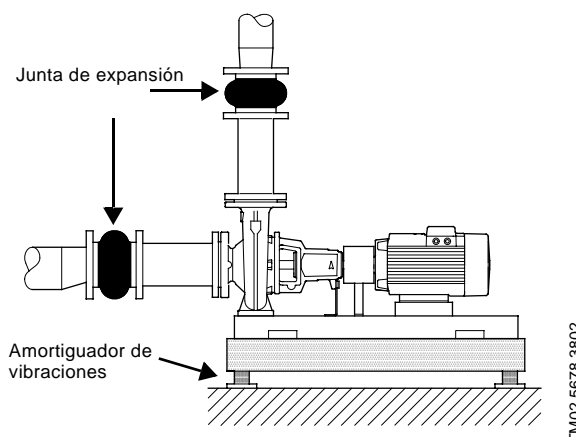


Fig. 36 Bomba NK, NKE con juntas de expansión y amortiguadores antivibratorios

Amortiguadores antivibratorios

Para prevenir la transmisión de vibraciones a los edificios, le recomendamos aislar la cimentación de la bomba de las partes del edificio mediante amortiguadores antivibratorios.

Para seleccionar el amortiguador antivibratorio adecuado se necesita la siguiente información:

- fuerzas transmitidas a través del amortiguador
- velocidad del motor, considerando control de velocidad, si lo hay
- amortiguación necesaria en % (valor sugerido, 70%).

El amortiguador correcto varía de una instalación a otra y un amortiguador erróneo puede incrementar el nivel de vibración. Por lo tanto, el proveedor debe dimensionar el amortiguador de vibraciones.

Juntas de expansión

Si la bomba se instala en una cimentación con amortiguadores antivibratorios, siempre instalar juntas de expansión en las bridas de la bomba. Esto es importante para prevenir que la bomba "cuelge" de las bridas.

Instalar juntas de expansión para

- absorber expansiones/contracciones en la tubería causadas por cambios de temperatura del líquido
- reducir las tensiones mecánicas debidas a aumentos de presión en las tuberías
- aislar los ruidos producidos por la estructura mecánica en las tuberías (sólo juntas de expansión de goma).

Nota: No instalar juntas de expansión para compensar irregularidades en las tuberías, por ejemplo desplazamiento central de las bridas.

Instalar las juntas de expansión a una distancia mínima de la bomba de 1 a 1 ½ veces el diámetro nominal de la brida, tanto en el lado de aspiración como en el de descarga. Esto evitará el desarrollo de turbulencias en las juntas de expansión favoreciendo unas mejores condiciones de aspiración y una pérdida mínima de presión en el lado de presión. A velocidades altas del agua (> 5 m/s) recomendamos instalar juntas de expansión más grandes correspondientes a la tubería.

Siempre recomendamos juntas de expansión con varillas limitadoras para bridas mayores de DN 100.

Alineación (NK)

En una unidad de bomba completa montada y suministrada de fábrica, las mitades de acoplamiento se han alineado de forma precisa. La alineación se realiza insertando calzos por debajo de las superficies de montaje de la bomba y del motor, según necesidad.

La alineación de la bomba motor puede alterarse durante el transporte. Comprobar siempre la alineación de la bomba después de la instalación.

Si es necesario corregirla debido al desplazamiento radial o angular, colocar/retirar calzos por debajo de las patas de la bomba o del motor para alinear.

Tener cuidado de alinear adecuadamente, ya que una alineación correcta aumentará considerablemente la vida útil del acoplamiento, los cojinetes y el cierre.

Nota: Comprobar la alineación definitiva cuando la bomba haya alcanzado su temperatura de trabajo en condiciones de funcionamiento normales.

La mayoría de las bombas NB y NK están disponibles con motores con control de velocidad integrado. Estas bombas se llaman NBE y NKE.

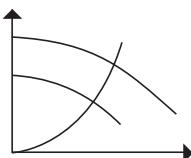
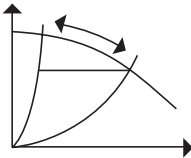
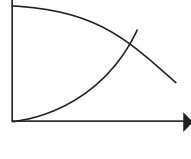
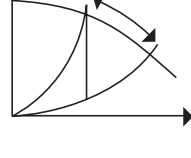
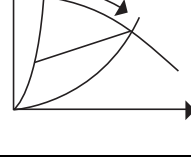
Como alternativa, todas las bombas NB y NK con motores trifásicos pueden conectarse a un convertidor de frecuencia externo.

Aplicaciones de bomba NBE y NKE

Las bombas NBE y NKE con control de velocidad integrado permiten una adaptación automática del funcionamiento a las condiciones actuales. Esto mantiene el consumo de energía al mínimo.

En función de la naturaleza de la aplicación, las bombas NBE y NKE ofrecen ahorros de energía, mayor confort o procesamiento mejorados.

Los siguientes gráficos muestran posibles modos de control de bombas NBE y NKE en diferentes aplicaciones.

Modo de control	Aplicaciones
Curva constante	
	Sistemas de calefacción monotubo Sistemas con válvulas de tres vías Superficies de calentamiento y refrigeración Bombas refrigerantes (No se requiere sensor)
Presión constante	
	Sistemas de aumento de presión (Se requiere sensor)
Control de temperatura	
	Sistemas de calefacción monotubo Sistemas con válvulas de tres vías Torres de refrigeración Bombas refrigerantes Sistemas de recirculación de agua caliente sanitaria (Se requiere sensor)
Caudal constante	
	Superficies de calentamiento y refrigeración Torres de refrigeración Filtros de caudal (Se requiere sensor)
Presión diferencial proporcional (medida)	
	Sistema con válvulas de dos vías (El sistema de presión diferencial está localizado en el sistema)

Curva constante

En el modo de control de curva constante, la bomba ajustará su velocidad para alcanzar el caudal necesario sin utilizar válvulas de estrangulación.

En este modo de control, la bomba puede ajustarse para funcionar dentro de 12-100% del rango de presión de funcionamiento máxima.

No se requiere sensor para este modo de control.

Presión constante

En modo de presión constante, la bomba ajusta su velocidad para mantener una presión constante en el lugar en el que esté montado el sensor.

Recomendamos el modo de control de presión constante en sistemas de mantenimiento de presión.

Se necesita un sensor de presión con un rango de funcionamiento adecuado.

Control de temperatura

En el modo de control de temperatura, la bomba ajusta su velocidad para mantener una temperatura constante o una temperatura diferencial.

Recomendamos este modo de control en sistemas con válvulas de tres vías y sistemas sin válvulas de control.

Para este modo de control se requiere un sensor de temperatura o un sensor diferencial.

Ejemplo

En un sistema de refrigeración industrial, una bomba NKE adapta continuamente su funcionamiento a las demandas variables reflejadas en las diferencias en la temperatura del líquido circulando en el sistema de refrigeración. Cuando la demanda de refrigeración es menor, la cantidad de líquido circulado en el sistema es también menor, y viceversa.

Caudal constante

En el modo de control de caudal constante, la bomba ajusta su velocidad para mantener un caudal constante independientemente de las variaciones de las características del sistema.

Recomendamos este modo de control en sistemas en los que se requiera un caudal constante.

En este modo de control se requiere bien un medidor de caudal o un sensor de presión diferencial.

Presión diferencial proporcional (medida)

En el modo de presión diferencial proporcional (medida), la bomba ajusta su velocidad para mantener la presión diferencial en un punto de referencia en el sistema.

Bombas de velocidad controlada

NB, NBE, NK, NKE

Este modo de control se recomienda en sistema de circulación grandes en los que la bomba NBE o NKE funciona como una bomba secundaria. Para este modo de control se requiere un sensor de presión diferencial.

Ejemplo

En un sistema de calefacción bitubo o un sistema de aire acondicionado con caudal variable, el sensor de presión puede instalarse en un punto de referencia fuera de la bomba NKE.

A medida que aumenta el caudal, la bomba NKE adapta continuamente su velocidad para mantener la misma presión diferencial en el punto de referencia.

Ecuaciones de afinidad

Normalmente, las bombas NBE y NKE se utilizan en aplicaciones caracterizadas por un caudal **variable**. Por lo tanto, no es posible seleccionar una bomba que está funcionando constantemente al rendimiento óptimo.

Con el fin de conseguir un rendimiento óptimo del funcionamiento, se debe seleccionar la bomba en base a los siguientes criterios:

- El punto de trabajo máx. necesario debe estar lo más cerca posible de la curva QH de la bomba.
- El caudal requerido en el punto de trabajo debería estar lo más cerca posible del rendimiento óptimo (η_a) en la mayoría de las horas de funcionamiento.

Las bombas NBE y NKE tienen entre la curva de rendimiento mín. y máx. una infinidad de curvas características que cada una representa una velocidad específica. Por lo tanto, no es posible seleccionar un punto de trabajo cercano a la curva máx.

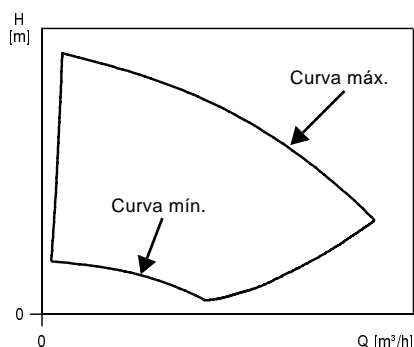


Fig. 37 Curvas de rendimiento mín. y máx.

En una situación en la que no es posible seleccionar un punto de trabajo cercano a la curva máx., utilizar la ecuación de afinidad que se indica a continuación. La altura (H), el caudal (Q) y la potencia de entrada (P) son las variables oportunas que se necesitan para poder calcular la velocidad del motor (n).

Nota: Las fórmulas aproximadas son válidas siempre que la característica del sistema siga sin cambios para n_n y n_x y que esté basado en la fórmula $H = k \times Q^2$, donde k es una constante.

La ecuación de potencia implica que el rendimiento de la bomba sigue sin cambio en las dos velocidades. En la práctica esto **no** es del todo correcto.

Finalmente debe recordarse que los rendimientos del variador de frecuencia y del motor **deben** tenerse en cuenta si se quiere un cálculo exacto del ahorro de potencia conseguido mediante una reducción de la velocidad de la bomba.

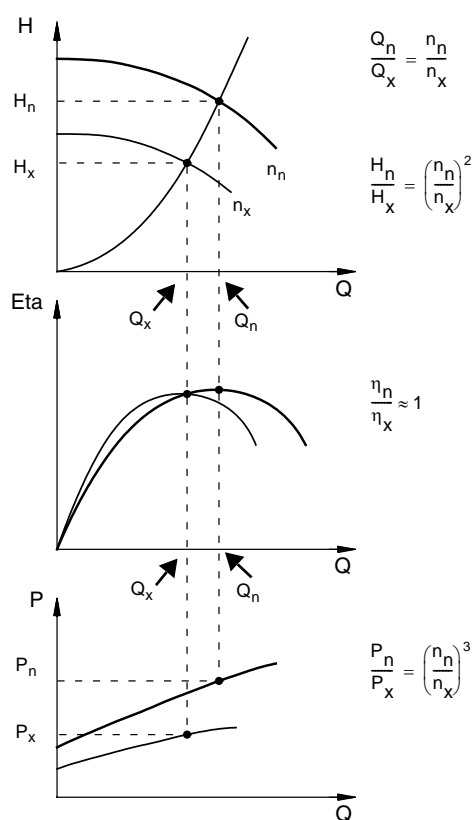


Fig. 38 Ecuaciones de afinidad

Leyenda

H_n	Altura nominal en metros
H_x	Altura actual en metros
Q_n	Caudal nominal en m^3/h
Q_x	Caudal nominal actual en m^3/h
P_n	Potencia de entrada nominal en kW
P_x	Potencia de entrada actual en kW
n_n	Velocidad nominal del motor en min^{-1}
n_x	Velocidad actual del motor en min^{-1}
η_n	Rendimiento nominal en %
η_x	Rendimiento actual en %

TM00 8720 3496

TM01 4916 4803

WinCAPS y WebCAPS

WinCAPS y WebCAPS son programas de selección ofrecidos por Grundfos.

Los dos programas permiten calcular el punto de trabajo específico y consumo de energía de una bomba NBE o NKE.

Al introducir los datos de la bomba, WinCAPS y WebCAPS pueden calcular el punto de trabajo y el consumo de energía exactos. Para más información, véase página 287.

Comunicación con bombas NBE / NKE

La comunicación con bombas NBE, NKE es posible a través de un sistema de gestión centralizada de edificios, control remoto (Grundfos R100) o un panel de control.

Sistema de control centralizado de edificios

El operador puede comunicarse con la bomba NBE, NKE incluso aunque sin estar en las inmediaciones de la bomba. La comunicación puede realizarse a través del sistema de gestión centralizada de edificios, permitiendo al operador controlar y modificar modos de control y ajustes del valor de consigna.

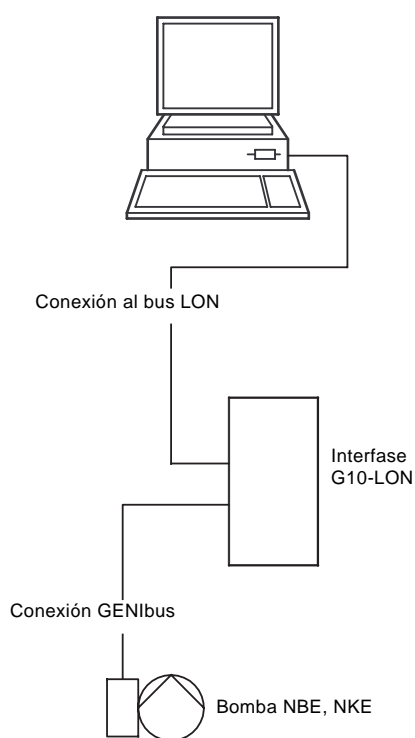


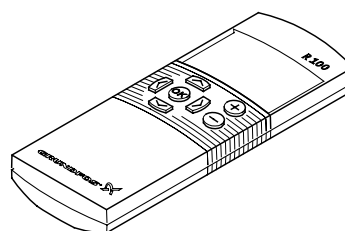
Fig. 39 Estructura de un sistema de control centralizado de edificios

TM02 6592 1103

Control remoto

El control remoto R100, fabricado por Grundfos está disponible como accesorio.

El operador puede comunicarse con la bomba NBE, NKE dirigiendo el transmisor de señal IR al panel de control de la caja de bornes de la bomba NBE, NKE.



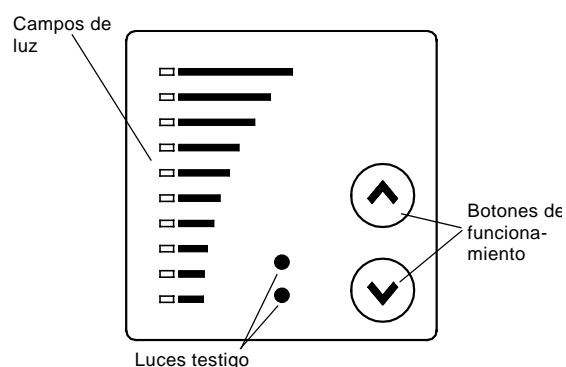
TM00 4498 2802

Fig. 40 Control remoto R100

El operador puede controlar y modificar modos de control y ajustes de la bomba NBE, NKE a través de la pantalla R100.

Panel de control

El operador puede modificar los ajustes del valor de consigna manualmente en el panel de control de la caja de bornes de la bomba NBE, NKE.



TM00 7600 0404

Fig. 41 Panel de control de una bomba NBE, NKE

Dimensionamiento de la bomba

El dimensionamiento de la bomba debe basarse en:

- el caudal y presión necesarios en el punto de extracción
- la pérdida de presión ocasionada por diferencias de altura
- pérdida por fricción en las tuberías.
Puede ser necesario compensar pérdidas de carga en conexión con tuberías largas, codos o válvulas, etc.
- rendimiento óptimo en el punto de trabajo estimado.

Rendimiento

Si espera que la bomba funcione siempre en el mismo punto de trabajo, seleccione una bomba que opere en un punto de trabajo que corresponda con un mayor rendimiento de la bomba.

En caso de una operación controlada o de consumo variable, seleccione una bomba cuyo mayor rendimiento esté incluido en el rango de trabajo que cubra la mayor parte de su periodo en funcionamiento.

Material

La versión de material deberá seleccionarse en función del líquido de bombeo, ver "Lista de líquidos bombeados", página 43.

Dimensionamiento del motor

El dimensionamiento del motor debe basarse en la potencia necesaria para alcanzar el punto de trabajo de la bomba elegida. Esta información aparece en el gráfico de potencias que se encuentra debajo de cada gráfico de funcionamiento. Ver curvas de funcionamiento en la página 58 a la página 269.

Buscar la curva de potencia que corresponda al valor QH necesario (o interpolar entre las curvas).

Para dimensionar el motor, leer el valor de la curva P_2 en el punto de trabajo y añadir un 5% de margen de seguridad.

Si hay que seleccionar el tamaño del motor según ISO 5199, ver la siguiente tabla.

Márgenes de seguridad según ISO 5199

Potencia de bomba necesaria hasta [kW]	Potencia del motor P_2 [kW]
322	355
286	315
227	250
181	200
145	160
120	132
100	110
81	90
68	75
49	55
40	45
32,5	37
26	30
19	22
15,9	18,5
12,8	15
9,1	11
6,1	7,5
4,3	5,5
3,2	4
2,3	3
1,7	2,2
1,1	1,5
0,81	1,1
0,55	0,75
0,40	0,55
0,27	0,37
0,18	0,25

Líquidos bombeados

Recomendamos las bomba NB y NK para líquidos ligeros, limpios y no explosivos que no contengan partículas sólidas ni fibras. El líquido no debe afectar a los materiales de la bomba ni mecánica ni químicamente.

Si se bombean líquidos con una densidad y/o viscosidad superior a la del agua, utilizar motores con potencias correspondientes. Ver "Lista de líquidos bombeados".

El cierre mecánico debe ser apropiado para el líquido.

El agua de los sistemas de calefacción y ventilación a menudo contiene aditivos para prevenir efectos negativos tales como corrosión del sistema o depósitos calcáreos. Si quiere utilizarse la bomba para estos líquidos, usar cierres especiales para evitar la cristalización/precipitación entre las caras del cierre.

Temperatura del líquido: -25°C a $+140^{\circ}\text{C}$.

Para sistemas de calefacción, la calidad del agua debe cumplir con VDI 2035.

Lista de líquidos bombeados

La lista de las siguientes páginas ofrece una vista general de los líquidos que normalmente se bombean con las bombas NB y NK.

La lista indica los cierres recomendados. Pueden utilizarse otros cierres, pero consideramos que las mejores opciones son los indicados en la lista.

La lista sólo es una guía general y no puede sustituir las pruebas reales de líquidos bombeados y de materiales de la bomba bajo condiciones de trabajo específicas.

Sin embargo, utilizar esta tabla con precaución ya que algunos factores pueden afectar a la resistencia química de una versión específica de la bomba. Los factores son

- las condiciones de funcionamiento
- los sólidos
- los procedimientos de limpieza
- las sustancias contaminantes
- la presión.

Leyenda de las notas en la lista

a	Para minimizar el riesgo de corrosión, la bomba debe funcionar continuamente, p. ej. las paradas no debe superar 6-8 horas.
b	Puede contener aditivos o impurezas que causen problemas en el cierre.
c	La bomba debe funcionar constantemente para prevenir la decoloración del alicatado de la piscina. Para un uso intermitente, debe utilizarse la versión N.
d	Densidad y viscosidad distinta a la del agua. Hay que tenerlo en cuenta al calcular el rendimiento del motor y de la bomba.
e	Para evitar la corrosión, el líquido debe estar libre de oxígeno.
f	Líquido inflamable o combustible.
g	Riesgo de cristalización/precipitación en el cierre.

Líquidos bombeados	Notas	Información adicional	Versión de material					Cierre
			A	B	S	N	R	
Agua								
Agua de minas con ácido		Valor pH bajo, alto contenido en cloro				x	x	BQQE
Agua alimentación calderas		<120°C	x					BAQE
		120°C - 140°C	x					BQBE/DAQF ¹⁾
Agua salobre	a	30°C, 2000 ppm de cloro				x		BQQE
Condensado		<90°C	x					BQQE
		90°C - 120°C	x					BAQE
		120°C - 140°C	x					BQBE/DAQF ¹⁾
Lubricante refrigeración y corte			x					BQQV
Agua desmineralizada		<90°C				x		BQQE
Agua de calefacción de distrito		<120°C						BAQE
		120°C - 140°C	x					BQBE/DAQF ¹⁾
Aguas subterráneas		<90°C	x	x	x			BQQE
		>90°C	x	x	x			BAQE ^{2)/} BQBE
Agua que contiene aceite		<90°C	x					BQQV
Agua blanda		<90°C		x	x			BQQE
		90°C - 120°C		x	x			BAQE ²⁾
Agua salobre	a	<35°C					x	BQQE
Agua de piscinas, clorada	c	40°C, 150 ppm Cl- (< 2 ppm libres de cloro)		x	x			BQQE
Refrigerantes								
Cloruro de calcio	b, d, e, g	<5°C, 30%	x					BQQE/GQQE
Etilen glicol	b, d	<50°C	x					BQQE/GQQE
Glicerina (glicerol)	b, d	<50°C	x					BQQE/GQQE
Anticongelante con hidrocarbano	d, f	50°C	x					BQQV/GQQV
Acetato potásico (inhibido)	b, d, e, g	<20°C	x	x	x			BQQE/GQQE
Formato potásico (inhibido)	b, d, e, g	<20°C	x	x	x			BQQE/GQQE
Propilen glicol	b, d	<50°C	x					BQQE/GQQE
Cloruro de sodio	b, d, e, g	<5°C, 30%	x					BQQE/GQQE
Combustibles								
Biodiésel	f		x					BAQV
Gasoil	f		x					BAQV
Combustible para aviones de reacción	f		x					BAQV
Queroseno	f		x					BAQV
Nafta	f		x					BAQV
Gasolina	f		x					BAQV
Aceites minerales								
Aceite crudo	b, d, f	<20°C			x			BQQV
Aceite mineral lubricante	d, f		x					BAQV/BQQV
Aceite mineral para motor	d, f		x					BAQV/BQQV
Aceites sintéticos								
Aceite sintético lubricante	d, f		x					BAQV/BQQV
Aceite sintético para motor	d, f		x					BAQV/BQQV
Aceite de silicona	d		x					BAQV/BQQV
Aceites vegetales								
Aceite de maíz	b, d		x		x			BAQV/BQQV
Aceite de oliva	b, d		x		x			BAQV/BQQV
Aceite de cacahuetes	b, d		x		x			BAQV/BQQV
Aceite de colza	b, d		x		x			BAQV/BQQV
Aceite de soja	b, d		x		x			BAQV/BQQV
Limpieza								
Agente alcalino desengrasante	b, h	<80°C	x		x			BQQE/DAQF ⁴⁾
Jabón (sales de ácidos grasos)	b	<80°C	x	x	x			BQQV
Disolventes orgánicos								
Acetona	f	40°C	x					BAQE ^{3)/} BBQE
Alcohol etílico (etanol)	f	40°C	x					BAQE ^{3)/} BBQE
Peróxido de hidrógeno		20°C, 5%				x		BQQE

Líquidos bombeados	Notas	Información adicional	Versión de material					Cierre
			A	B	S	N	R	
Alcohol isopropílico	f	40°C	x					BAQE ³⁾ /BBQE
Alcohol metílico (metanol)	f	40°C	x					BAQE ³⁾ /BBQE
Oxidantes								
Hipoclorito sódico		20°C, 0.1%					x	BQQV
Sales								
Bicarbonato amónico	b, d	20°C, 15%	x					BQQE
		60°C, 20%				x		BQQE
Sulfato de cobre	b, d, g	60°C, 20%				x	x	BQQE
Sulfato férrico	b, d, g	20°C, 20%				x	x	BQQE
Bicarbonato potásico	b, d	20°C, 20%	x					BQQE
		60°C, 20%				x		BQQE
Carbonato sódico	b, d, g	20°C, 20%			x			BQQE
		60°C, 20%				x		BQQE
Permanganato potásico	b, d	20°C, 1%			x			BQQE
		50°C, 10%				x		BQQE
Nitrato de sodio	b, d	20°C, 5%			x			BQQE
		60°C, 20%				x		BQQE
Nitrito de sodio	b, d	20°C, 20%	x					BQQE
		60°C, 20%				x		BQQE
Fosfato sódico (mono)	b, d	60°C, 20%				x		BQQE
Fosfato sódico (di)	b, d	30°C, 20%			x			BQQE
		60°C, 20%				x		BQQE
Fosfato sódico (tri)	b, d, g	20°C, 10%			x			BQQE
		70°C, 20%				x		BQQE
Sulfato de sodio	b, d, g	60°C, 20%				x		BQQE
Sulfito de sodio	b, d, g	20°C, 1%			x			BQQE
		60°C, 20%				x		BQQE
Ácidos								
Ácido acético		20°C, 15%				x		BQQE
Ácido crómico		20°C, 10%					x	BQQE
Ácido cítrico	d	50°C, 20%				x		BQQE
Ácido fórmico	d	20°C, 30%				x		BQQE
Ácido nítrico	d	20°C, 40%				x		BQQE
Ácido oxálico	g	20°C, 10%					x	BQQE
Ácido fosfórico	b, d, g	70°C, 40%				x		BQQE
Ácido sulfúrico	b, d	20°C, 20%					x	BQQV
Ácido sulfuroso		20°C, 5%					x	BQQV
Alcalís								
Hidróxido amónico		30°C, 30%	x					BQQE
Hidróxido de calcio	b	30°C, 5%			x			BQQE
Hidróxido potásico	d, g	20°C, 20%			x			BQQE
		60°C, 20%				x		BQQE
Hidróxido de sodio	d, g	20°C, 20%			x			BQQE
		80°C, 20%				x		BQQE

1) Los diámetros medido en el extremo del eje (d5) son 24, 32, 42, 48, 55 ó 60 mm. Los cierres BQBE pueden utilizarse para diámetros del extremo del eje (d5) de 24 ó 32 mm. Los cierres DAQF pueden utilizarse para los cinco diámetros de eje.

2) No utilizar BAQE para agua potable. Para agua potable, recomendamos los cierres BBQE.

3) Si se diluye en agua, utilizar BBQE.

4) Si continen restos de aceite, utilizar DAQF.

Las siguientes tablas proporcionan todos los datos eléctricos para motores NB(E) y NK(E).

Nota: Para obtener más información acerca de los datos eléctricos de los motores MMG modelo E, TECO de rendimiento 1 y TECO de rendimiento 2, ver página 278 a 281.

Datos eléctricos, motores

NB, NK, gama de motor estándar, 2 polos

Motor	Tamaño	Tensión	P2 [kW]	I _{1/1} [A]	η [%]	Cos φ _{1/1}	n [min ⁻¹]	I _{arranque} I ₁ § 1
MG	80A-C	3x220-240Δ/380-415Y	0,75	3,3/1,9	80-80	0,81-0,71	2840-2870	5,8-6,2
MG	80B-C		1,1	4,5/2,6	81-81	0,81-0,75	2820-2850	5,8-6,3
MG	90SA-C		1,5	5,9/3,4	82-82	0,85-0,79	2860-2890	6,3-6,9
MG	90LA-C		2,2	8,25/4,75	84-84	0,87-0,82	2860-2890	7,0-7,6
MG	100LB-C		3	10,8/6,25	85-85	0,88-0,82	2880-2910	7,8-8,5
MG	112MB-C		4	13,8/8,0	86-86	0,90-0,87	2900-2910	8,7-9,5
MG	90LA-C	3x380-415Δ	2,2	4,75	84-84	0,87-0,82	2860-2890	7,0-7,6
MG	100LB-C		3	6,25	85-85	0,88-0,82	2880-2910	7,8-8,5
MG	112MB-C		4	8,0	86-86	0,90-0,87	2900-2910	8,7-9,5
MG	132SB-C		5,5	11,0	87,5-87,5	0,89-0,86	2890-2910	8,9-9,7
MG	132SC-C		7,5	15,2	88-88	0,87-0,81	2890-2910	9,1-9,9
MMG	160MA-E	3x380-415Δ/660-690Y	11	20,2/11,6	89,3	0,89	2930	5,6
MMG	160MB-E		15	26,5/15,2	91,0	0,87	2940	5,8
MMG	160L-E		18,5	32,5/18,8	91,6	0,89	2940	6,5
MMG	180M-E		22	39,5/22,8	91,0	0,89	2950	7,4
MMG	200LA-E		30	57,5/33,0	92,2	0,88	2960	7,0
MMG	200LB-E		37	65,0/37,5	92,0	0,89	2960	7,6
MMG	225M-E		45	78,0/45,0	93,5	0,89	2980	7,4
MMG	250M-E		55	96,5/55,5	93,0	0,90	2960	7,9
MMG	280S-E		75	130/75,0	94,0	0,89	2970	6,6
MMG	280M-E		90	154/89,0	95,0	0,90	2980	7,2
MMG	315S-E		110	188/108	94,0	0,90	2980	7,2
MMG	315M-E		132	222/128	95,0	0,90	2980	7,5
MMG	315LA-E		160	270/156	95,7	0,91	2980	6,0
MMG	315LB-E		200	330/190	95,0	0,92	2980	5,8
MMG	355M-E		250	435/250	95,5	0,92	2980	6,2
MMG	355L-E		315	525/303	95,5	0,91	2980	6,9
MMG	355L-E		355	630/360	95,4	0,90	2980	7,1

NB, NK, gama de motor estándar, 4 polos

Motor	Tamaño	Tensión	P2 [kW]	I _{1/1} [A]	η [%]	Cos φ _{1/1}	n [min ⁻¹]	I _{arranque} I ₁ § 1
MG	71A-C	3x220-240D/380-415Y	0,25	1,48/0,85	69-69	0,75-0,65	1400-1420	4,0-4,4
MG	71B-C		0,37	1,9/1,1	71-71	0,77-0,67	1400-1420	4,0-4,4
MG	80A-C		0,55	2,6/1,5	77-77	0,79-0,70	1390-1410	4,3-4,7
MG	80B-C		0,75	3,3/1,9	78-78	0,79-0,70	1390-1410	4,3-4,7
MG	90SA-C		1,1	5,0/2,9	78-78	0,78-0,71	1420-1440	4,3-4,7
MG	90LA-C		1,5	6,4/3,7	80-80	0,80-0,74	1420-1430	5,0-5,5
MG	100LB-C	3x380-415Δ	2,2	9,2/5,3	82-82	0,80-0,73	1420-1440	5,2-5,7
MG	112MA-C		3	12,0/6,9	85-85	0,80-0,74	1440-1450	6,2-6,7
MG	112MB-C		4	15,4/8,9	86,5-87	0,82-0,76	1440-1450	6,6-7,2
MG	100 LA-D		2,2	5,3	83,5-84	0,79-0,76	1430-1440	5,4-5,9
MG	112LB-D		3	6,9	85-85	0,80-0,74	1440-1450	6,2-6,7
MG	112MB-C		4	8,9	86,5-87	0,82-0,76	1440-1450	6,6-7,2
MG	132SC-C		5,5	12,6	87-87	0,80-0,74	1430-1450	6,3-6,9

Motor	Tamaño	Tensión	P2 [kW]	I _{1/1} [A]	η [%]	Cos φ _{1/1}	n [min ⁻¹]	I _{arranque} I ₁ § 1
MMG	132SB-E	3x380-415Δ/660-690Y	7,5	14,4/8,3	89,1	0,84	1445	7,8
MMG	160MA-E		11	21,0/12,2	89,8	0,84	1460	7,4
MMG	160MB-E		15	28,5/16,4	89,4	0,85	1460	7,8
MMG	180M-E		18,5	33,5/19,4	91,2	0,86	1465	7,6
MMG	180L-E		22	39,0/22,6	91,4	0,86	1465	7,8
MMG	200L-E		30	53,5/31,0	91,5	0,88	1470	7,5
MMG	225S-E		37	71,0/41,0	92,0	0,89	1480	6,9
MMG	225M-E		45	78,0/45,0	92,5	0,89	1480	7,5
MMG	250M-E		55	95,0/55,0	93,0	0,89	1480	7,5
MMG	280S-E		75	128/74,0	94,5	0,87	1480	7,4
MMG	280M-E		90	150/86,5	94,0	0,88	1480	7,5
MMG	315S-E		110	192/110	94,5	0,91	1490	7,3
MMG	315M-E		132	226/130	95,0	0,89	1490	6,7
MMG	315LA-E		160	270/156	95,0	0,89	1490	6,7
MMG	315LB-E		200	340/196	95,5	0,89	1490	5,5
MMG	355M-E		250	410/236	95,5	0,91	1490	6,4
MMG	355L-E		315	525/300	96,0	0,89	1490	6,8

NB, NK, gama de motor estándar, 6 polos

Motor	Tamaño	Tensión	P2 [kW]	I _{1/1} [A]	η [%]	Cos φ _{1/1}	n [min ⁻¹]	I _{arranque} I ₁ § 1
MMG	80B-E	3x220-240Δ/380-415Y	0,55	1,7/0,98	66,0	0,72	890	3,0
MMG	90S-E		0,75	2,15/1,24	70,3	0,72	910	3,5
MMG	90L-E		1,1	2,95/1,7	73,0	0,74	910	3,6
MMG	100L-E		1,5	3,7/2,14	76,3	0,77	920	4,3
MMG	112M-E		2,2	5,2/3,0	81,4	0,75	950	5,0
MMG	132S-E		3	6,7/3,85	84,1	0,77	960	6,0
MMG	132MA-E		4	8,85/5,1	84,7	0,77	960	6,4
MMG	112M-E		2,2	3,0/1,73	81,4	0,75	950	5,0
MMG	132S-E	3x380-415Δ/660-690Y	3	3,85/2,2	84,1	0,77	960	6,0
MMG	132MA-E		4	5,1/2,94	84,7	0,77	960	6,4
MMG	132MB-E		5,5	11,4/6,65	86,4	0,80	960	5,9
MMG	160M-E		7,5	16,0/9,2	87,1	0,78	960	5,8
MMG	160L-E		11	22,8/12,2	88,5	0,79	970	7,3
MMG	180L-E		15	31,5/18,2	80,5	0,67	940	5,9
MMG	200LA-E		18,5	35,5/20,4	90,5	0,83	980	7,8
MMG	200LB-E		22	41,5/24,0	91,5	0,84	980	6,6
MMG	225M-E		30	55,0/32,0	91,5	0,85	980	7,0
MMG	250M-E		37	65,5/37,5	92,5	0,88	980	7,0
MMG	280S-E		45	79,0/45,5	92,5	0,87	990	7,3
MMG	280M-E		55	97,0/56,0	93,5	0,87	990	7,2
MMG	315S-E		75	134/77,0	94,0	0,86	990	6,3
MMG	315M-E		90	158/91,0	94,5	0,87	990	5,9
MMG	315L-E		110	192/112	95,0	0,87	990	6,0
MMG	315LB-E		132	250/144	94,2	0,87	990	6,2

NB, NK, gama de motor alta, 2 polos

Motor	Tamaño	Tensión	P2 [kW]	I _{1/I} [A]	η [%]	Cos φ1/1	n [min ⁻¹]	I _{arranque} I ₁ § 1
MG	80A-C	3x220-240Δ/380-415Y	0,75	3,3/1,9	80-80	0,81-0,71	2840-2870	5,8-6,2
MG	90SA-D		1,1	4,1/2,35	84-84	0,87-0,82	2890-2910	7,4-8,0
MG	90SB-D		1,5	5,45/3,15	85,5-85,5	0,87-0,82	2890-2910	8,5-9,3
MG	90LC-D		2,2	7,7/4,45	87,5-87,5	0,89-0,87	2890-2910	8,5-9,5
MG	100LC-D		3	10,9/6,3	87,5-87,5	0,87-0,82	2900-2920	8,4-9,2
MG	112MC-D		4	13,9/8,0	89-89	0,88-0,84	2910-2930	11,2-12,3
MG	90LC-D	3x380-415Δ	2,2	4,45	87,5-87,5	0,89-0,87	2890-2910	8,5-9,5
MG	100LC-D		3	6,3	87,5-87,5	0,87-0,82	2900-2920	8,4-9,2
MG	112MC-D		4	8,0	89-89	0,88-0,84	2910-2930	11,2-12,3
MG	132SC-D		5,5	11,2	90-90	0,88-0,84	2910-2930	10,7-11,7
MG	132SD-D		7,5	15,2	89,5-89,5	0,87-0,80	2900-2920	10,0-11,1
Siemens	160M	3x380-415Δ/660-690Y	11	19,4/11,2	91,0	0,90	2945	7,0
Siemens	160M		15	26,3/15,2	91,5	0,90	2945	7,0
Siemens	160L		18,5	31,5/18,2	92,3	0,92	2940	7,0
Siemens	180M		22	38,0/21,9	93,0	0,89	2945	7,2
Siemens	200L		30	52,0/30,0	93,5	0,89	2950	7,0
Siemens	200L		37	64,0/37,0	94,0	0,89	2950	7,0
Siemens	225M		45	77,0/44,5	94,9	0,89	2965	7,3
Siemens	250M		55,	93,0/53,7	95,3	0,90	2975	6,8
Siemens	280S		75	128/73,9	95,2	0,89	2975	7,0
Siemens	280M		90	150/86,6	95,6	0,90	2978	7,6
Siemens	315S		110	182/105	95,8	0,91	2982	6,9
Siemens	315M		132	220/127	96,0	0,91	2982	7,1
Siemens	315L		160	260/150	96,4	0,92	2982	7,1
Siemens	315L		200	320/185	96,5	0,93	2982	6,9
Siemens	315		250	415/240	96,0	0,90	2979	7,0
Siemens	315		315	520/300	96,6	0,91	2980	7,0
Siemens	355		355	590/341	96,6	0,90	2982	6,5

NB, NK, gama de motor alta, 4 polos

Motor	Tamaño	Tensión	P2 [kW]	I _{1/I} [A]	η [%]	Cos φ1/1	n [min ⁻¹]	I _{arranque} I ₁ § 1
MG	71A-C	3x220-240Δ/380-415Y	0,25	1,48/0,85	69-69	0,75-0,65	1400-1420	4,0-4,4
MG	71B-C		0,37	1,9/1,1	71-71	0,77-0,67	1400-1420	4,0-4,4
MG	80A-C		0,55	2,6/1,5	77-77	0,79-0,70	1390-1410	4,3-4,7
MG	80B-C		0,75	3,3/1,9	78-78	0,79-0,70	1390-1410	4,3-4,7
MG	90SB-D		1,1	4,7/2,7	83,8	0,78	1440	7,0
MG	90LC-D		1,5	6,2/3,6	85	0,77	1440	6,0
MG	100LB-D		2,2	8,5/4,9	86,4	0,82	1440	6,5
MG	100LC-D		3	11,8/6,75	87,4	0,81	1450	6,7
MG	112MC-D		4	15,4/8,9	88,3	0,81	1450	7,3
MG	100LB4-D	3x380-415Δ	2,2	5,35	86,4	0,77/0,7	1440	6,2/6,7
MG	100LC4-D		3	7,2	87,4	0,77/0,7	1440	6,1/6,7
MG	112MC4-D		4	8,9	88,3	0,81/0,75	1450	7,3/8,0

Motor	Tamaño	Tensión	P2 [kW]	I _{1/1} [A]	η [%]	Cos φ _{1/1}	n [min ⁻¹]	I _{arranque} I ₁ § 1
Siemens	132S	3x380-415Δ/660-690Y	5,5	10,6/6,1	89,5	0,84	1455	7,0
Siemens	132M		7,5	14,3/8,3	90,3	0,84	1455	7,0
Siemens	160M		11	20,5/11,8	91,5	0,85	1460	6,9
Siemens	160L		15	27,5/15,9	92,0	0,86	1460	7,0
Siemens	180M		18,5	34,5/19,9	92,5	0,84	1465	7,0
Siemens	180L		22	40,5/23,4	93,0	0,84	1465	7,3
Siemens	200L		30	53,0/30,6	93,5	0,87	1465	7,0
Siemens	225S		37	67,0/38,7	94,0	0,85	1480	6,8
Siemens	225M		45	81,0/46,8	94,5	0,85	1480	6,9
Siemens	250M		55	96,0/55,4	95,1	0,87	1485	7,5
Siemens	280S		75	130/75,0	95,1	0,87	1485	6,8
Siemens	280M		90	158/91,2	95,4	0,86	1486	7,5
Siemens	315S		110	190/110	95,9	0,87	1488	7,1
Siemens	315MA		132	225/130	96,1	0,88	1488	7,3
Siemens	315MB		160	275/159	96,3	0,88	1490	7,4
Siemens	315L		200	340/196	96,4	0,88	1490	7,6
Siemens	315		250	425/245	96,0	0,88	1488	6,5
Siemens	315		315	540/312	96,3	0,88	1488	6,8

NB, NK, gama de motor alta, 6 polos

Motor	Tamaño	Tensión	P2 [kW]	I _{1/1} [A]	η [%]	Cos φ _{1/1}	n [min ⁻¹]	I _{arranque} I ₁ § 1
Siemens	80B	3x220-240Δ/380-415Y	0,55	2,77/1,60	67,0	0,74	910	3
Siemens	90S		0,75	3,46/2,00	75,5	0,72	925	4
Siemens	90L		1,1	4,85/2,80	82,0	0,70	940	6
Siemens	100L		1,5	6,32/3,65	85,0	0,70	950	6
Siemens	112M		2,2	9,35/5,40	84,0	0,70	955	6
Siemens	132SA		3	10,5/6,10	84,0	0,85	955	7
Siemens	132MA		4	14,7/8,50	84,0	0,81	950	6
Siemens	112M		2,2	5,40/3,12	84,0	0,70	955	6
Siemens	132SA	3x380-415Δ/660-690Y	3	6,10/3,50	84,0	0,84	955	7
Siemens	132MA		4	8,50/4,91	84,0	0,81	950	6
Siemens	132MB		5,5	12,0/6,93	86,0	0,77	960	7
Siemens	160M		7,5	17,1/9,87	88,0	0,72	965	6
Siemens	160L		11	23,0/13,3	88,5	0,78	960	7
Siemens	180L		15	31,5/18,2	91,0	0,75	970	7
Siemens	200LA		18,5	38,0/21,9	91,0	0,77	975	6
Siemens	200LB		22	45,0/26,0	91,5	0,77	975	6
Siemens	225M		30	56,0/32,3	93,2	0,83	980	7
Siemens	250M		37	69,0/39,8	93,7	0,83	985	7
Siemens	280S		45	81,0/46,8	94,4	0,85	988	7
Siemens	280M		55	99,0/57,2	94,6	0,85	988	7
Siemens	315S		75	138/79,7	95,0	0,83	990	7
Siemens	315MA		90	160/92,4	95,3	0,85	990	7
Siemens	315MB		110	196/113	95,6	0,85	990	7
Siemens	315L		132	235/136	95,8	0,85	990	8

Datos eléctricos, motores con convertidor de frecuencia integrado

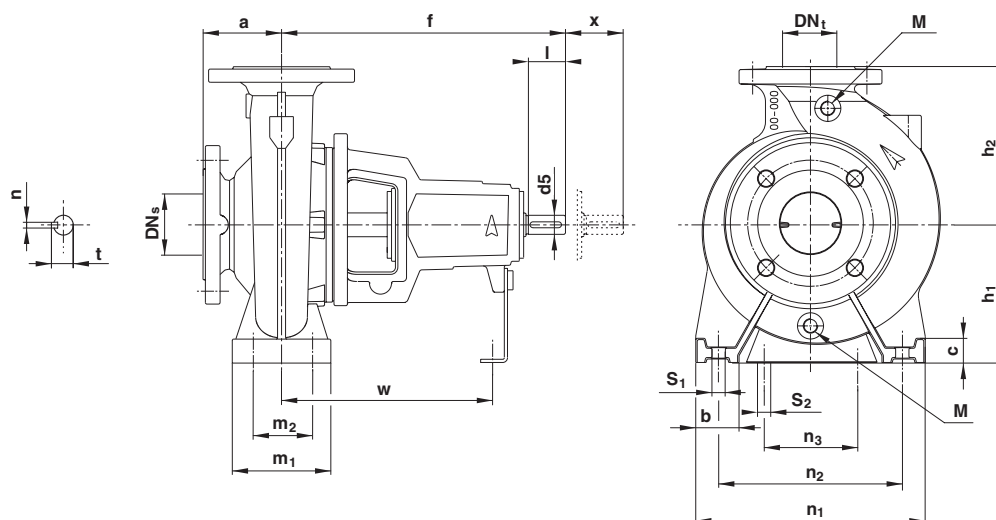
Gama NBE, NKE, 2 polos

Motor	Tamaño	Tensión	P2 [kW]	I _{1/1} [A]
MGE	90SB-D	3 x 380-480 V	1,5	3,3 - 2,7
MGE	90LC-D		2,2	4,6 - 3,8
MGE	100LC-D		3	6,2 - 5,0
MGE	112MC-D		4	8,1 - 6,6
MGE	132SC-D		5,5	11,0 - 8,8
MGE	132SD-D		7,5	15,0 - 12,0
MMGE	160M	3 x 380-415 V	11	21,4
MMGE	160MX		15	28,0
MMGE	160L		18,5	34,0
MMGE	180M		22	42,0

Gama NBE, NKE, 4 polos

Motor	Tamaño	Tensión	P2 [kW]	I _{1/1} [A]
MGE	90SA-D	3 x 380-480 V	0,75	1,8-1,9
MGE	90SB-D		1,1	2,5 - 2,2
MGE	90LC-D		1,5	3,3 - 2,9
MGE	100LB-D		2,2	4,6 - 3,8
MGE	112LC-D		3	6,2 - 5,0
MGE	112MC-D		4	8,1 - 6,6
MGE	132SC-D	3 x 380-415 V	5,5	11,3 - 10,5
MMGE	160M		7,5	14,7
MMGE	160M		11	21,7
MMGE	160L		15	28,5
MMGE	180M		18,5	34,7
MMGE	180L		22	41,0

NK, modelo B



TM01 9274 4606

M Tapón de purga/tapón de cebado

Tipo	Bomba [mm]							Patas soporte [mm]										Eje [mm]					Peso [kg]	
	DN _s	DN _t	a	f	h ₁	h ₂	M	b	m ₁	m ₂	n ₁	n ₂	n ₃	w	S ₁	S ₂	c	d5	l	x	t	n	CI ⁽¹⁾	SS ⁽²⁾
NK 32-125.1	50	32	80	360	112	140	3/8"	50	100	70	190	140	110	260	M12	M12	14	24	50	100	27	8	34	-
NK 32-125	50	32	80	360	112	140	3/8"	50	100	70	190	140	110	260	M12	M12	14	24	50	100	27	8	34	-
NK 32-160.1	50	32	80	360	132	160	3/8"	50	100	70	240	190	110	260	M12	M12	18	24	50	100	27	8	37	-
NK 32-160	50	32	80	360	132	160	3/8"	50	100	70	240	190	110	260	M12	M12	18	24	50	100	27	8	37	-
NK 32-200.1	50	32	80	360	160	180	3/8"	50	100	70	240	190	110	260	M12	M12	18	24	50	100	27	8	47	-
NK 32-200	50	32	80	360	160	180	3/8"	50	100	70	240	190	110	260	M12	M12	18	24	50	100	27	8	47	-
NK 32-250	50	32	100	360	180	225	3/8"	65	125	95	320	250	110	260	M12	M12	26	24	50	100	27	8	55	59
NK 40-125	65	40	80	360	112	140	3/8"	50	100	70	210	160	110	260	M12	M12	18	24	50	100	27	8	34	40
NK 40-160	65	40	80	360	132	160	3/8"	50	100	70	240	190	110	260	M12	M12	18	24	50	100	27	8	39	41
NK 40-200	65	40	100	360	160	180	3/8"	50	100	70	265	212	110	260	M12	M12	18	24	50	100	27	8	49	51
NK 40-250	65	40	100	360	180	225	3/8"	65	125	95	320	250	110	260	M12	M12	19	24	50	100	27	8	64	59
NK 40-315	65	40	125	470	200	250	1/2"	65	125	95	345	280	110	340	M12	M12	24	32	80	100	35	10	113	104
NK 50-125	65	50	100	360	132	160	3/8"	50	100	70	240	190	110	260	M12	M12	18	24	50	100	27	8	34	43
NK 50-160	65	50	100	360	160	180	3/8"	50	100	70	265	212	110	260	M12	M12	18	24	50	100	27	8	42	45
NK 50-200	65	50	100	360	160	200	3/8"	50	100	70	265	212	110	260	M12	M12	18	24	50	100	27	8	56	52
NK 50-250	65	50	100	360	180	225	3/8"	65	125	95	320	250	110	260	M12	M12	19	24	50	100	27	8	67	57
NK 50-315	65	50	125	470	225	280	1/2"	65	125	95	345	280	110	340	M12	M12	31	32	80	100	35	10	117	109
NK 65-125	80	65	100	360	160	180	3/8"	65	125	95	280	212	110	260	M12	M12	19	24	50	100	27	8	41	47
NK 65-160	80	65	100	360	160	200	3/8"	65	125	95	280	212	110	260	M12	M12	19	24	50	100	27	8	46	47
NK 65-200	80	65	100	360	180	225	3/8"	65	125	95	320	250	110	260	M12	M12	19	24	50	140	27	8	55	58
NK 65-250	80	65	100	470	200	250	3/8"	80	160	120	360	280	110	340	M16	M12	23	32	80	140	35	10	98	96
NK 65-315	80	65	125	470	225	280	3/8"	80	160	120	400	315	110	340	M16	M12	23	32	80	140	35	10	111	116
NK 80-160	100	80	125	360	180	225	3/8"	65	125	95	320	250	110	260	M12	M12	19	24	50	140	27	8	55	58
NK 80-200	100	80	125	470	180	250	3/8"	65	125	95	345	280	110	340	M12	M12	19	32	80	140	35	10	73	89
NK 80-250	100	80	125	470	200	280	3/8"	80	160	120	400	315	110	340	M16	M12	23	32	80	140	35	10	93	108
NK 80-315	100	80	125	470	250	315	3/8"	80	160	120	400	315	110	340	M16	M12	23	32	80	140	35	10	121	128
NK 80-315*	100	80	125	530	250	315	3/8"	80	160	120	400	315	110	370	M16	M12	23	42	110	140	45	12	152	156
NK 80-400	100	80	125	530	280	355	1/2"	80	160	120	435	355	110	370	M16	M12	31	42	110	140	45	12	203	197
NK 100-160	125	100	125	360	200	280	3/8"	80	160	120	360	280	110	260	M16	M12	21	24	50	140	27	8	74	-
NK 100-200	125	100	125	470	200	280	1/2"	80	160	120	360	280	110	340	M16	M12	23	32	80	140	35	10	83	-
NK 100-250	125	100	140	470	225	280	1/2"	80	160	120	400	315	110	340	M16	M12	24	32	80	140	35	10	101	-
NK 100-315	125	100	140	470	250	315	1/2"	80	160	120	400	315	110	340	M16	M12	23	32	80	140	35	10	130	-
NK 100-315*	125	100	140	530	250	315	1/2"	80	160	120	400	315	110	370	M16	M12	23	42	110	140	45	12	161	-
NK 100-400	125	100	140	530	280	355	1/2"	100	200	150	500	400	110	370	M20	M12	30	42	110	140	45	12	239	-
NK 125-200	150	125	140	470	250	315	1/2"	80	160	120	400	315	110	340	M16	M12	23	32	80	140	35	10	123	-
NK 125-250	150	125	140	470	250	355	1/2"	80	160	120	400	315	110	340	M16	M12	23	32	80	140	35	10	133	-

Bomba NK a eje libre

NB, NBE, NK, NKE

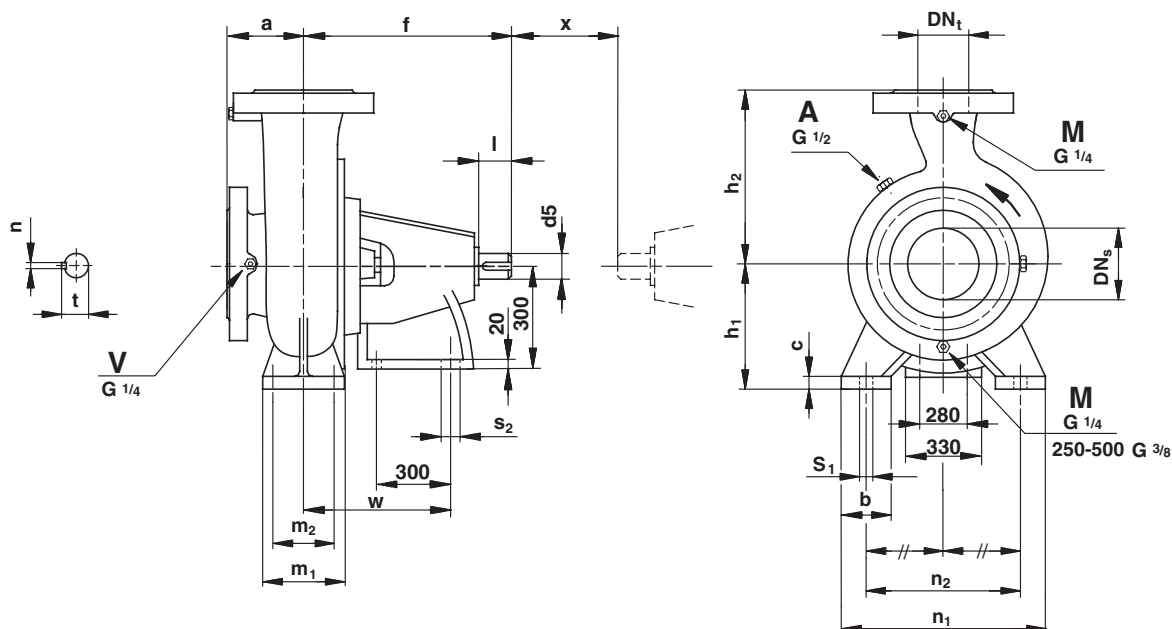
Tipo	Bomba [mm]							Patas soporte [mm]										Eje [mm]					Peso [kg]	
	DN _s	DN _t	a	f	h ₁	h ₂	M	b	m ₁	m ₂	n ₁	n ₂	n ₃	w	S ₁	S ₂	c	d5	l	x	t	n	C _I ⁽¹⁾	SS ⁽²⁾
NK 125-250*	150	125	140	530	250	355	1/2"	80	160	120	400	315	110	370	M16	M12	23	42	110	140	45	12	158	-
NK 125-315	150	125	140	530	280	355	1/2"	100	200	150	500	400	110	370	M20	M12	26	42	110	140	45	12	186	-
NK 125-400	150	125	140	530	315	400	1/2"	100	200	150	500	400	110	370	M20	M12	38	42	110	140	45	12	250	-
NK 125-500	150	125	180	670	400	500	1/2"	125	200	150	625	500	140	500	M20	M12	49	60	110	180	64	18	502	-
NK 150-200	200	150	160	470	280	400	1/2"	100	200	150	550	450	110	340	M20	M12	27	32	80	140	35	10	210	-
NK 150-250	200	150	160	470	280	375	1/2"	100	200	150	500	400	110	340	M20	M12	33	42	110	140	45	12	192	-
NK 150-315	200	150	160	530	280	400	1/2"	100	200	150	550	450	110	370	M20	M12	33	42	110	140	45	12	250	-
NK 150-400	200	150	160	530	315	400	1/2"	100	200	150	550	450	110	370	M20	M12	28	42	110	140	45	12	286	-
NK 150-400*	200	150	160	670	315	400	1/2"	100	200	150	550	450	140	500	M20	M16	28	48	110	180	51.5	14	366	-
NK 150-500	200	150	180	670	400	500	1/2"	125	200	150	625	500	140	500	M20	M16	43	60	110	180	64	18	522	-

⁽¹⁾ CI: Versión de fundición

⁽²⁾ SS: Versión de acero inoxidable

* Sobredimensionada

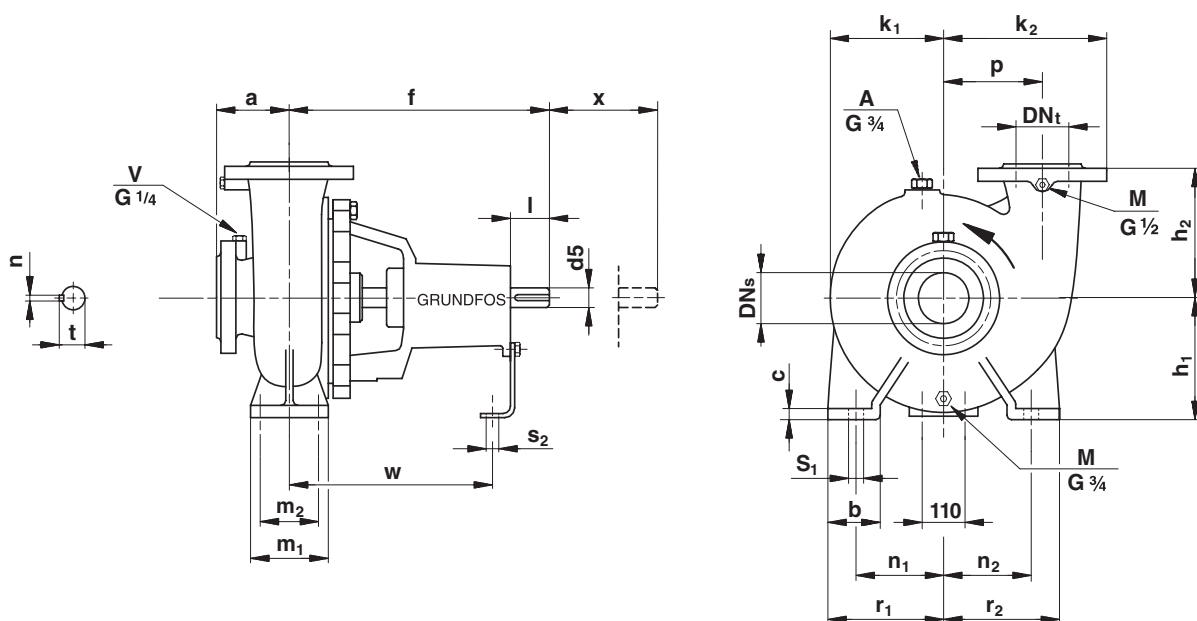
NK, modelo A



Tipo	Bomba [mm]						Patas soporte [mm]										Eje [mm]						Peso [kg]
	DN _s	DN _t	a	f	h ₁	h ₂	b	c	m ₁	m ₂	n ₁	n ₂	s ₁	s ₂	w	d5	l	t	n	x			
NK 200-500*	250	200	250	750	410	675	140	22	250	190	790	660	28	24	536	55	140	59	16	180	480		
NK 250-400*	300	250	200	740	400	600	140	20	250	190	700	580	28	24	530	55	140	59	16	180	415		
NK 250-500*			300	750	410	660		23			790	660			536						507		

* Sobredimensionada

NK, modelo A

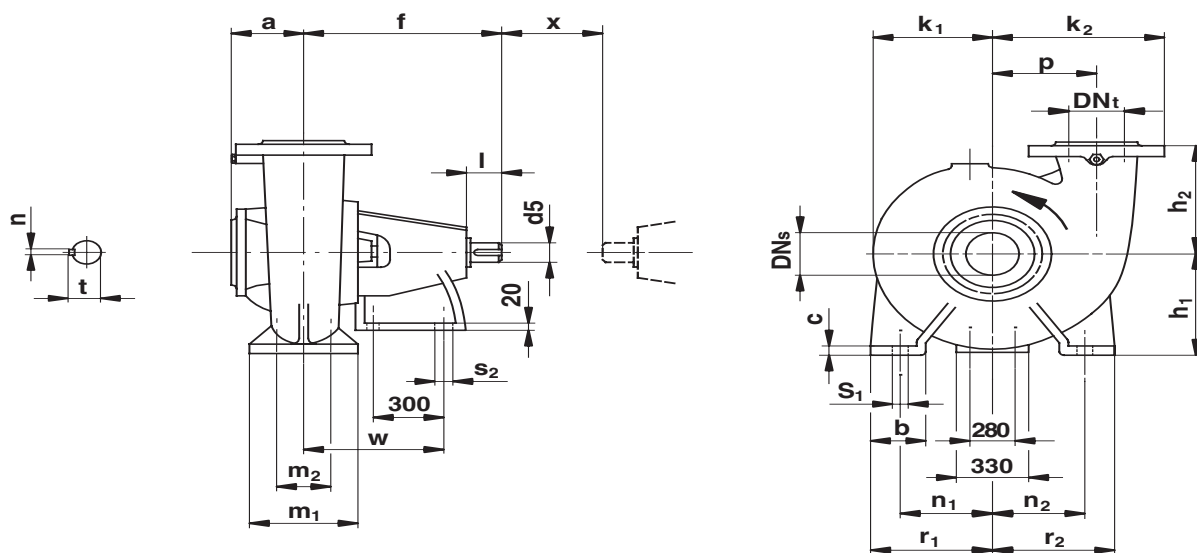


TM01 3281 3798

Tipo	Bomba [mm]										Patas soporte [mm]										Eje [mm]						Peso [kg]
	DN _s	DN _t	a	f	h ₁	h ₂	k ₁	k ₂	p	b	c	m ₁	m ₂	n ₁	n ₂	r ₁	r ₂	s ₁	s ₂	w	d5	l	t	n	x		
NK 250-310*	300	250	250	565	400	400	358	498	295	140	22	300	250	330	330	400	400	28	20	400	42	110	45	12	180	350	

* Sobredimensionada

NK, modelo A



TM01 0527 3803

Tipo	Bomba [mm]									Patas soporte [mm]											Eje [mm]					Peso [kg]
	DN _s	DN _t	a	f	h ₁	h ₂	k ₁	k ₂	p	b	c	m ₁	m ₂	n ₁	n ₂	r ₁	r ₂	s ₁	s ₂	w	d5	l	t	n	x	
NK 200-400*	250	200	180	750	400	400	268	460	290	130	25	250	200	155	215	220	280	28	24	536	55	140	59	16	200	405
NK 250-330*	250	250	250	740	450	400	338	545	345	130	25	355	280	245	330	310	395	34	24	600	55	140	59	16	200	430
NK 300-360*	300	300	300	760	520	440	410	580	358	160	25	330	280	340	340	423	423	26	24	540	55	140	59	16	280	560

* Sobredimensionada

Bombas sobredimensionadas

EN 733 describe únicamente los modelos estándar.

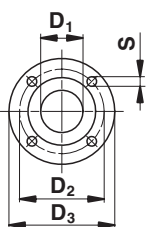
La gama NK incluye modelos más grandes (bombas sobredimensionadas) para caudales y alturas superiores.

Dado que las bombas sobredimensionadas no cumplen la normativa, las dimensiones de las bombas sobredimensionadas NK de Grundfos puede diferir de las dimensiones de bombas similares de otros proveedores.

Dimensiones de la brida

Las dimensiones de la brida están en mm.

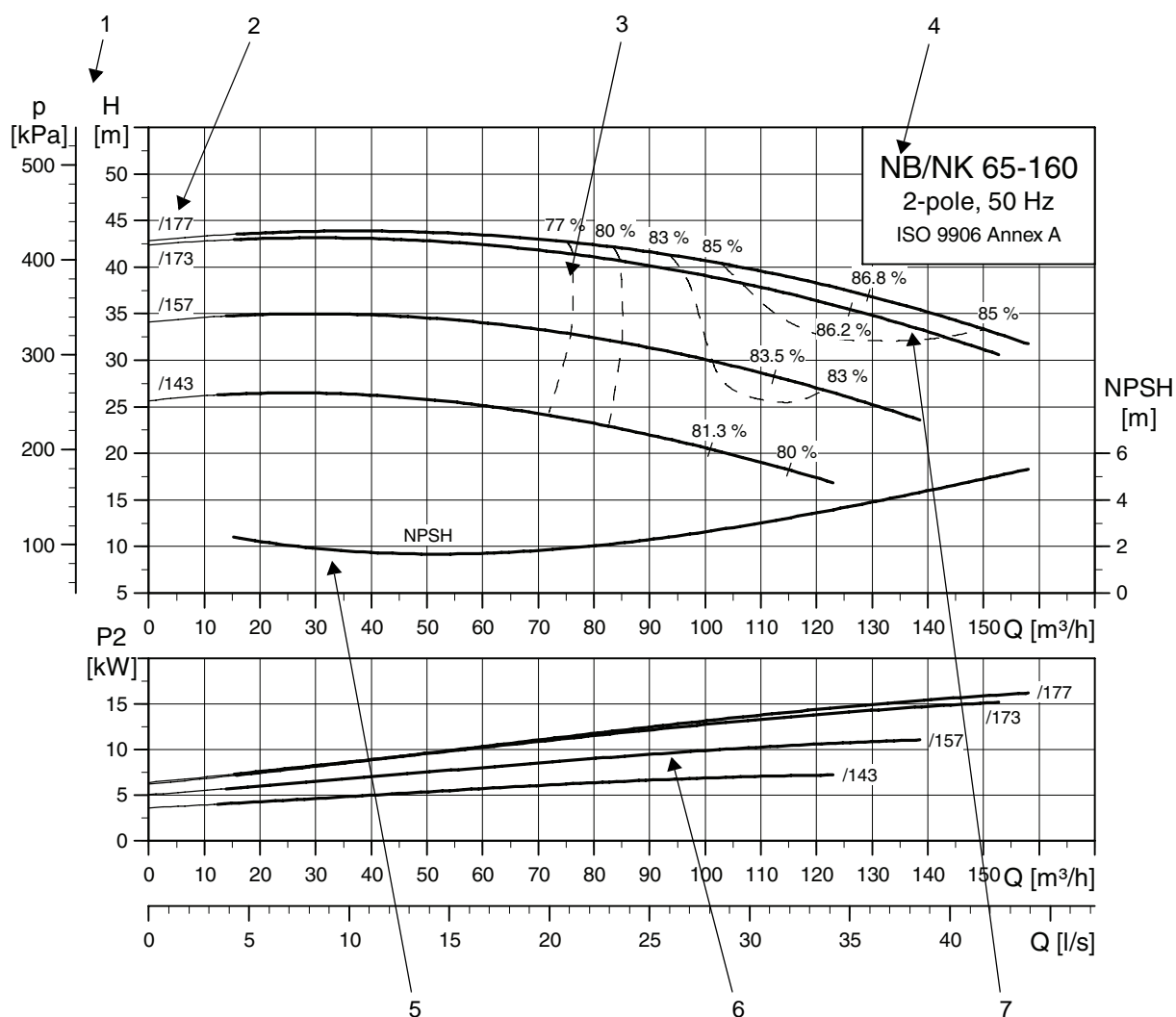
	EN 1092-2 - PN 10/16								EN 1092-2 - PN 10		
	Diámetro nominal (DN)								200	250	300
	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
D₁	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
D₂	100	110	125	145	160	180	210	240	295	350	400
D₃	140	150	165	185	200	220	250	285	340	395	445
S	4 x 19	4 x 19	4 x 19	4 x 19	8 x 19	8 x 19	8 x 19	8 x 23	8 x 23	12 x 23	12 x 23



Curvas características y datos técnicos

NB, NBE, NK, NKE

Interpretación de las curvas



TM03 4213 1906

1	Altura de bombeo total, p [kPa] o H [m] = H_{total}
2	Diámetro del impulsor [mm]
3	Las curvas de eficiencia hidráulica se muestran como líneas discontinuas Eta [%]
4	Tipo de bomba, número de polos y frecuencia
5	La curva NPSH muestra el tamaño máximo de impulsor. Al dimensionar las bombas, añadir un margen de seguridad de por lo menos 0,5 m.
6	La curva de potencia indica la entrada de potencia de la bomba P_2 [kW]
7	Curva QH de la bomba individual. La curva en negrita indica la gama de trabajo recomendada .

Condiciones de curva

Las siguientes indicaciones se refieren a las curvas de los gráficos de trabajo en página 58 a 267.

- Tolerancias según ISO 9906, Anexo A.
- Las curvas muestran el funcionamiento de la bomba con diferentes diámetros de impulsor a la velocidad nominal.
- Las partes en **negrita** de las curvas indican el rango de funcionamiento **recomendado**.
- Las partes delgadas no son recomendables, ya que el rango de funcionamiento posible en esta zona podría sugerir la selección de un tipo de bomba más pequeño/más grande.
- No utilizar las bombas con caudales mínimo inferiores a $0,1 \times Q_{\max}$ debido al riesgo de sobrecalentamiento de la bomba.
- Las curvas se refieren al agua bombeada a una temperatura de $+20^{\circ}\text{C}$ y una viscosidad cinemática de $1 \text{ mm}^2/\text{s}$ (1 cSt).
- **Eta**: Las líneas discontinuas muestran valores del rendimiento hidráulico de la bomba.
- **NPSH**: Las curvas muestran los valores medios obtenidos bajo las mismas condiciones que las curvas de funcionamiento.
Al dimensionar las bombas, añadir un margen de seguridad de por lo menos 0,5 m.
- En caso de densidades distintas de 1000 kg/m^3 , la presión de descarga es proporcional a la densidad.
- Al bombear líquidos con una densidad mayor de 1000 kg/m^3 , se deben utilizar motores de mayor potencia.

Cálculo de la altura total

La altura total de la bomba consiste en la diferencia de altura entre los puntos de medida + la altura diferencial + la altura dinámica.

$$H_{\text{total}} = H_{\text{geo}} + H_{\text{stat}} + H_{\text{dyn}}$$

H_{geo}	Diferencias de altura entre los puntos de medida.
H_{stat}	Altura diferencial entre los lados de aspiración y de descarga de la bomba.
H_{dyn}	Valores calculados basados en la velocidad del líquido bombeado en el lado de aspiración y de descarga de la bomba.

Pruebas de funcionamiento

El punto de trabajo necesario para cada bomba se comprueba según ISO 9906, Anexo A, y sin certificación.

Si el cliente necesita comprobar más puntos en la curva o un determinado mínimo de funcionamientos o certificados, deben realizarse mediciones individuales.

Certificados

Deben confirmarse certificados para cada pedido y están disponibles a petición como sigue:

- Certificado de conformidad con el pedido EN 10204-2.1
- Certificado de la bomba EN 10204-2.2
- Certificado de fábrica EN 10204-2.3 (NK modelo A)
- Certificado de inspección EN 10204-3.1.B
- Certificado de inspección EN 10204-3.1.C.

Datos técnicos

Las dimensiones de la bomba de las siguientes páginas incluyen

- **NB/NK**:
Datos basados en la gama alta NB/NK. Son bombas equipadas con motores Grundfos MG (rendimiento 1) o motores Siemens (rendimiento 1).
Nota: Ver las tablas de corrección en las páginas 282 y 286 para dimensiones de bombas con motores MG de rendimiento 2, MMG modelo E, TECO de rendimiento 1 y TECO de rendimiento 2.
- **NBE/NKE**:
Datos de bombas equipadas con motores con convertidor de frecuencia integrados, tipo MGE/MMGE.

Vista general – Curvas/ datos técnicos

NB, NBE, NK, NKE

2 polos		4 polos		6 polos	
Tipo de bomba	Ver página	Tipo de bomba	Ver página	Tipo de bomba	Ver página
NB, NK 32-125.1	58	NB, NK 32-125.1	128	NB, NK 100-160	226
NB, NK 32-160.1	60	NB, NK 32-160.1	130	NB, NK 100-200	228
NB, NK 32-200.1	62	NB, NK 32-200.1	132	NB, NK 100-250	230
NB, NK 32-125	64	NB, NK 32-125	134	NB, NK 100-315	232
NB, NK 32-160	66	NB, NK 32-160	136	NB, NK 100-400	234
NB, NK 32-200	68	NB, NK 32-200	138	NB, NK 125-200	236
NB, NK 32-250	70	NB, NK 32-250	140	NB, NK 125-250	238
NB, NK 40-125	72	NB, NK 40-125	142	NB, NK 125-315	240
NB, NK 40-160	74	NB, NK 40-160	144	NB, NK 125-400	242
NB, NK 40-200	76	NB, NK 40-200	146	NB, NK 125-500	244
NB, NK 40-250	78	NB, NK 40-250	148	NB, NK 150-200	246
NB, NK 40-315	80	NB, NK 40-315	150	NB, NK 150-250	248
NB, NK 50-125	82	NB, NK 50-125	152	NB, NK 150-315	250
NB, NK 50-160	84	NB, NK 50-160	154	NB, NK 150-400	252
NB, NK 50-200	86	NB, NK 50-200	156	NB, NK 150-500	254
NB, NK 50-250	88	NB, NK 50-250	158	NK 200-400	256
NB, NK 50-315	90	NB, NK 50-315	160	NK 200-500	258
NB, NK 65-125	92	NB, NK 65-125	162	NK 250-310	260
NB, NK 65-160	94	NB, NK 65-160	164	NK 250-330	262
NB, NK 65-200	96	NB, NK 65-200	166	NK 250-400	264
NB, NK 65-250	98	NB, NK 65-250	168	NK 250-500	266
NB, NK 65-315	100	NB, NK 65-315	170	NK 300-360	268
NB, NK 80-160	102	NB, NK 80-160	172		
NB, NK 80-200	104	NB, NK 80-200	174		
NB, NK 80-250	106	NB, NK 80-250	176		
NB, NK 80-315	108	NB, NK 80-315	178		
NB, NK 100-160	110	NB, NK 80-400	180		
NB, NK 100-200	112	NB, NK 100-160	182		
NB, NK 100-250	114	NB, NK 100-200	184		
NB, NK 100-315	116	NB, NK 100-250	186		
NB, NK 125-200	118	NB, NK 100-315	188		
NB, NK 125-250	120	NB, NK 100-400	190		
NB, NK 125-315	122	NB, NK 125-200	192		
NB, NK 150-200	124	NB, NK 125-250	194		
NB, NK 150-250	126	NB, NK 125-315	196		
		NB, NK 125-400	198		
		NB, NK 125-500	200		
		NB, NK 150-200	202		
		NB, NK 150-250	204		
		NB, NK 150-315	206		
		NB, NK 150-400	208		
		NB, NK 150-500	210		
		NK 200-400	212		
		NK 200-500	214		
		NK 250-310	216		
		NK 250-330	218		
		NK 250-400	220		
		NK 250-500	222		
		NK 300-360	224		

96743450 0507	E
Repl. 96507650 0503	
Repl. 96540772 0603	

Nos reservamos el derecho a modificaciones.