

*Avanzamos contigo*



DESIGN GUIDE

# Black Bruin

HYDRAULIC  
MOTORS





**Black Bruin hydraulic motor**

Black Bruin - Bear power in a small package for mobile and industrial use. The Black Bruin series consist of 18 hydraulic radial piston LSHT motors of different sizes from 125 ccm (7.6 cu.in) up to 6300 ccm (385 cu.in). The Black Bruin radial piston construction provides high torque and gives maximum tractive effort. The radial piston / cam curve-design is precisely balanced, providing a constant ripple-free output torque. The motor imposes no limitations in application design; no conventional axles or reduction gears are needed.

- **Compact construction**
- **Outstanding low speed characteristics**
- **Superior starting torque**
- **Freewheeling and re-engagement while moving**
- **2-speed options**
- **Variety of brake options**

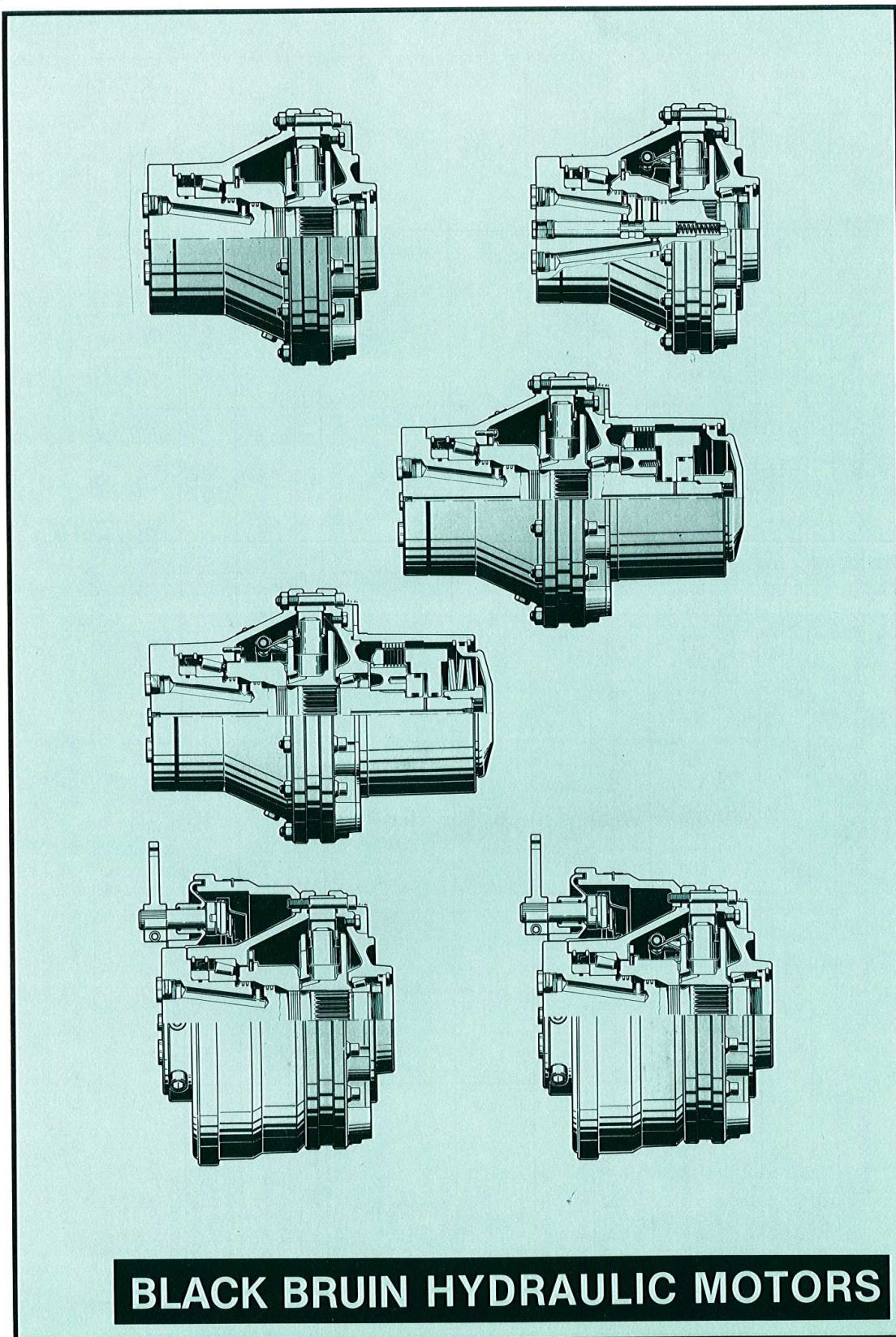
**Product information**

We shall in no case make any warranty with respect to information in the catalogues, instructions, drawings, technical data or other specifications.

**Product alterations**

We reserve the right to alter products without notice. This also applies to the specifications and other information in guides and to products on which orders have been placed.

*Avanzamos contigo*



BLACK BRUIN HYDRAULIC MOTOR PROGRAM

Performance and technical data for standard motors. For special motors contact Valmet Hydraulics.

Motor size class	2		3		4		5		6		7							
	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300
Displacement ccm	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300
Peak pressure bar	350			350			350			350			450			450		
• Intermittent* • Pressure bar • Intermittent* - torque Nm - Torque (250 bar) Nm • Power kW	300		300		300		300		300		300		300		400		400	
	555	720	900	1120	1415	1790	2245	2825	3590	4490	5610	7180	11950	14940	18820	23900	29800	37600
	465	600	750	935	1180	1495	1870	2355	2990	3740	4675	5985	7500	9350	11780	14965	18700	23570
	15		25		35		50		90		130		130		130		130	
Max. speed	390		310		250		240		185		125		140		110		80	
• Working rpm	1500		1200		1200		1200		1200		1200		1000		750		750	
• Freewheeling rpm	H		H		H		H		H		H		H		H		H	
• Hydraulic H	M		M		M		M		M		M		M		M		M	
• Mechanical M																		
Radial load	1400		3500		5000		5000		9000		16000		28500		19400		11720	
• Static kg	1000		2500		3500		3500		6000		11000		19400		11720			
• Dynamic kg	2200		3000		4000		4000		6300		9270		11720					
• Axial load static kg																		
Max. dimension standard motors	195		234		282		282		343		416		520		402		270	
• Diameter mm	198		243		280		280		312		336		402		270			
• Length mm	17		32		50		50		85		145		270					
• Weight kg	0,049		0,12		0,28		0,28		0,68		1,53		5,0					
• Moment of inertia kgm <sup>2</sup>	9		11		13		13		15		18,5							
Min. rim size inches	9		11		13		13		15		18,5							
Brake alternatives	-		W		W		W		W		W		W		W		W	
• Wet multi-disc = W	S		S		S		S		S		S		S		S		S	
• Shoe = S																		
Brake Torque	1100		2000		3700		3700		8000		20000		40000					
• Wet multi-disc Nm	1100		1700		3500		3500		6860		20000		40000					
• Shoe Nm																		
2-speed motors displacement full ccm	-		250		400		500		800		1600		3150		4000		5000	
• Half ccm	-		125		200		250		400		800		1575		2000		2500	
Max. speed at half displacement rpm	-		600		375		450		275		185		145		160		130	
	-		600		375		450		275		185		145		160		130	

\* Intermittent operation; Permissible values for max 10% of every minute.  
For intermittent & maximum performance data contact Valmet Hydraulics.  
For continuous process drive contact Valmet Hydraulics.

BLACK BRUIN HYDRAULIC MOTOR PROGRAM

Performance and technical data for standard motors. For special motors contact Valmet Hydraulics.

Motor size class	2		3		4		5		6		7							
	7.6	9.8	12.2	15.3	19.2	24.4	30.5	38.4	48.8	61.0	76.3	97.6	122.0	152.5	192.2	244.1	305.1	384.4
Displacement cu.in.	5000		5000		5000		5000		5000		5000		5000		5000		5000	
Peak pressure psi	4300		4300		4300		4300		4300		4300		4300		4300		4300	
• Intermittent* Pressure psi - intermittent*	4300		4300		4300		4300		4300		4300		4300		4300		4300	
- torque lbf.ft	410	531	664	827	1045	1320	1640	2060	2620	3275	4090	5240	8820	11020	13880	17635	21990	27740
- Torque at 3600 psi lbf.ft	343	442	553	690	870	1100	1380	1735	2205	2760	3450	4415	5515	6875	8660	10970	13700	17270
• Power HP	20		33.5		47		67		120		174		220		270		320	
Max. speed	500		390		310		400		320		250		300		240		185	
• Working rpm	1500		1200		1200		1200		1200		1200		1200		1200		1200	
• Freewheeling rpm	1500		1200		1200		1200		1200		1200		1200		1200		1200	
Freewheeling	H		H		H		H		H		H		H		H		H	
• Hydraulic H	M		M		M		M		M		M		M		M		M	
• Mechanical M	M		M		M		M		M		M		M		M		M	
Radial load	3080		7700		1000		19800		35200		42800		24200		20450		25830	
• Static lb	2200		5500		7700		19800		35200		42800		24200		20450		25830	
• Dynamic lb	4840		6600		8800		23240		52280		17086		17086		17086		17086	
• Axial load static lb	7.68		9.21		11.10		13.50		16.38		20.47		25.83		32.0		39.5	
Max. dimension standard motors	7.80		9.57		11.02		12.28		15.83		20.47		25.83		32.0		39.5	
• Diameter in	37.5		70.5		110		187		320		595		10970		17270		27740	
• Length in	167		410		957		2324		5228		17086		17086		17086		17086	
• Weight lb	9		11		13		15		18.5		20.47		25.83		32.0		39.5	
• Moment of inertia lb.in <sup>2</sup>	9		11		13		15		18.5		20.47		25.83		32.0		39.5	
Min. rim size inches	9		11		13		15		18.5		20.47		25.83		32.0		39.5	
Brake alternatives	-		W		W		W		W		W		W		W		W	
• Wet multi-disc = W	S		S		S		S		S		S		S		S		S	
• Shoe = S	S		S		S		S		S		S		S		S		S	
Brake Torque	810		1475		2730		5900		14750		29500		59000		118000		236000	
• Wet multi-disc lbf.ft	810		1475		2730		5900		14750		29500		59000		118000		236000	
• Shoe lbf.ft	810		1475		2730		5900		14750		29500		59000		118000		236000	
2-speed motors	-		15.3		19.2		24.4		30.5		38.4		48.8		61.0		76.3	
displacement full cu.in	-		7.7		9.6		12.2		15.3		19.2		24.4		30.5		38.4	
• Half cu.in	-		600		450		375		450		360		275		300		240	
Max. speed at half displacement rpm	-		600		450		375		450		360		275		300		240	

\* Intermittent operation; Permissible values for max 10% of every minute.  
For intermittent & maximum performance data contact Valmet Hydraulics.  
For continuous drive contact Valmet Hydraulics.

### ORDERING CODE

BB40	*	***	*	*	*	○
------	---	-----	---	---	---	---

**Black Bruin standard code**

Motor size class

- 2 = 125-200 ccm
- 3 = 250-400 ccm
- 4 = 500-800 ccm
- 5 = 1000-1600 ccm
- 6 = 2000-3150 ccm
- 7 = 4000-6300 ccm

Motor displacement ccm/10

Freewheeling

- 1 = hydraulic freewheeling (standard)
- 2 = mechanical freewheeling

**Special model code (0 = standard)**

Brake alternatives

- 1 = without brakes
- 2 = shoe brake
- 3 = wet multi-disc brake, pressure to apply
- 4 = wet multi-disc brake, spring-operated
- 5 = disc brake

Displacement

- 1 = fixed displacement (standard)
- 2 = 2-speed motor, clockwise rotation
- 3 = 2-speed motor, counterclockwise rotation

e.g. BB4051602140 = Black Bruin 1600 ccm fixed displacement motor with mechanical freewheeling and wet multi-disc spring-operated brake

---

### CONTENTS

	Page
VALMET – company and product profile .....	2
BLACK BRUIN MOTORS – data summary .....	4 – 5
ORDERING CODE .....	6
BLACK BRUIN MOTORS – construction and operation .....	7
INSTRUCTIONS FOR SYSTEM DESIGN .....	8 – 10
APPLICATION AREAS .....	11
BLACK BRUIN 125 – 160 – 200 ccm – technical and performance data .....	12 – 16
BLACK BRUIN 250 – 315 – 400 ccm – technical and performance data .....	17 – 22
BLACK BRUIN 500 – 630 – 800 ccm – technical and performance data .....	23 – 28
BLACK BRUIN 1000 – 1250 – 1600 ccm – technical and performance data .....	29 – 34
BLACK BRUIN 2000 – 2500 – 3150 ccm – technical and performance data .....	35 – 39
BLACK BRUIN 4000 – 5000 – 6300 ccm – technical and performance data .....	40 – 44
BLACK BRUIN rated life .....	45 – 46
BLACK BRUIN 2-speed motors .....	47 – 50

1. Rodamientos
2. Brida del eje
3. Eje
4. Distribuidor
5. Bloque de cilindro
6. Anillo volumétrico
7. Rodillo pistón
8. Pistón
9. Carcasa motor

## FUNCIONAMIENTO

La rotación de la carcasa del motor se consigue suministrando aceite a presión a través del puerto de entrada al distribuidor. El distribuidor dirige el caudal de aceite hacia los pistones adecuados haciendo girar el motor hacia el sentido que se le indique (horario o antihorario). Cuando los pistones alcanzan el final de su carrera, el distribuidor cierra el puerto de entrada y abre el puerto de salida. La siguiente curvatura del anillo dirige el pistón hacia el centro del bloque de cilindro y se prepara para iniciar la siguiente curva, repitiéndose el proceso.

Gracias al diseño de la cinemática de la curva de la leva, se logra un par constante y libre de fluctuación y, un excelente par de arranque. Para cambiar el sentido de giro sólo se ha de cambiar la dirección del caudal del aceite.

## MOTOR RUEDA LIBRE

El motor de rueda libre es esencial en muchos sistemas hidráulicos para un uso óptimo de la transmisión de potencia hidráulica, por ejemplo cuando:

- el par no es necesario de forma continua (transmisión de potencia auxiliar)
- hay una necesidad de cambiar a un rango de velocidad más rápido o más lento

Los motores Black Bruin de par elevado, a diferencia de muchos motores de la competencia, pueden circular libremente sin pérdida de energía o problemas de calentamiento. Dichos motores pueden ser de rueda libre hidráulica o mecánica.

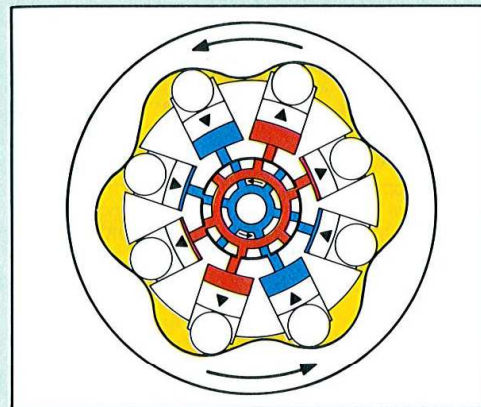
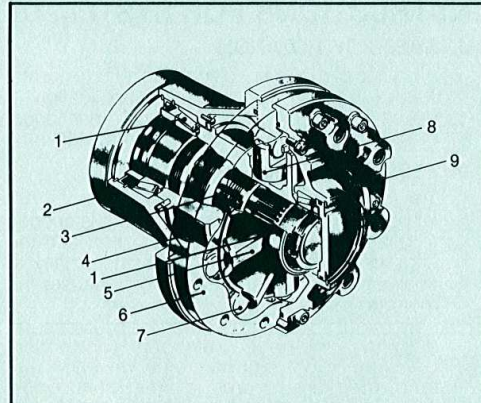
## MOTOR RUEDA LIBRE - HIDRÁULICO

El motor de rueda libre hidráulico se logra alimentando un flujo de aceite a la línea de drenaje de la carcasa del motor para producir una presión de acoplamiento libre de 1.5 - 2 bar. Siempre que se elimine la presión de las líneas de trabajo, la presión de la carcasa empuja los cilindros hacia el bloque, manteniéndolos constantemente allí, haciendo que la carcasa del motor gire libremente.

Los motores pueden estar acoplados (o desacoplados) durante el movimiento. Para el diseño del sistema, consulte las páginas 8-10.

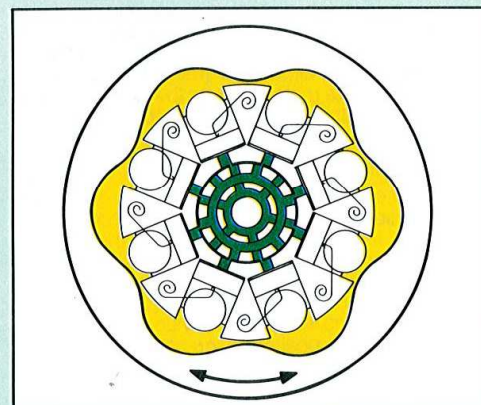
## MOTOR RUEDA LIBRE - MECÁNICO

Los motores Black Bruin también pueden ser motores de rueda libre mecánico con muelles. Cuando no hay presión en las líneas de trabajo y de retorno del motor, los muelles mantienen los pistones dentro del bloque. Por lo tanto, no se necesita una salida de bomba para mantener el motor en rueda libre.



## OPERATION

- Presión de carcasa
- Presión entrada
- Presión salida



## RUEDA LIBRE

- Presión de carcasa
- Sin presión

## INSTRUCCIONES PARA EL DISEÑO DEL MOTOR

### 1. VELOCIDAD DE ROTACIÓN

Todas las tablas de especificaciones del modelo se refieren a las velocidades de rotación normales. En caso de que una aplicación de motor requiera velocidades diferentes a las mencionadas, consulte a nuestro representante.

### 2. PRESIÓN DE ALIMENTACIÓN

La presión mínima requerida en el puerto de entrada del motor se denomina presión de alimentación. Es necesario para garantizar un contacto continuo entre el anillo de leva y los rodillos de leva, especialmente en aplicaciones donde una fuerza externa hace que el motor gire. Para cada tamaño de motor, la presión de alimentación depende de la velocidad real y la presión de carcasa. Las curvas de rendimiento muestran las cifras de presión de alimentación a la presión de retorno mínima y sin presión de la carcasa.

Con el frenado hidrostático, la presión de alimentación debe aumentarse de 1 a 2 bar (15 a 30 psi). Simultáneamente, debe asegurarse suficiente suministro de aceite al puerto de entrada del motor. Especialmente para circuitos abiertos durante el frenado hidrostático usando una válvula de alivio, asegúrese de compensar el flujo de drenaje y el flushing del aceite caliente.

### 3. CONTRAPRESIÓN

En aplicaciones en las que la presión en la línea de retorno es demasiado baja comparada con la presión de la carcasa, el motor puede generar ruidos extraños durante el funcionamiento. Esto es causado por las fuerzas de inercia del pistón y por el hecho de que los pistones pueden hacer que los rodillos pierdan el contacto con el anillo de leva. Este problema se puede eliminar haciendo que la presión de la línea de retorno sea de 1 a 5 bar (15 a 70 psi) más alta que la presión de la carcasa, lo que garantiza un contacto continuo entre el anillo de leva y los rodillos de leva. Esta contrapresión no debe estar presente en los puertos del motor durante la rueda libre.

### 4. PRESIÓN DE CARCASA

La presión de la carcasa recomendada para motores estándar es de 0 a 2 bar (0 - 30 psi). La presión intermitente máxima es de 10 bar (145 psi). Si el motor no está girando, se permite una presión de carcasa estática de hasta 40 bar (580 psi). Los requisitos de presión de alimentación y contrapresión aumentan por la cantidad de presión de la carcasa. Para la rueda libre, el llenado de la carcasa y la regulación de la presión de la carcasa, generalmente se coloca una válvula de retención con una presión de apertura de 0.1 a 2 bar (2 - 30 psi) en la línea de drenaje. Si nunca se usa rueda libre y el motor está por debajo del nivel de aceite en el tanque, la línea de drenaje se conecta directamente al tanque.

### 5. RUEDA LIBRE

Para desconectar el motor, ambas líneas de trabajo (es decir, línea de entrada y línea de retorno) se conectarán directamente a tanque. Para garantizar que las líneas estén completamente exentas de presión, no deben conectarse con líneas de retorno de otros circuitos hidráulicos si esto puede ocasionar perturbaciones de la presión, y tampoco deben conectarse a ellas componentes que provoquen picos o aumentos de presión. Para producir la presión de desacoplamiento libre en la carcasa, se debe suministrar un flujo de fluido a la carcasa del motor. Una válvula antiretorno con una presión de apertura de 2 bar (30 psi) en la línea de drenaje regula la presión en la carcasa.

La limitación de los picos de presión en la carcasa se realiza dimensionando las líneas de retorno y las válvulas antiretorno para que se correspondan con la velocidad máxima prevista de los motores en el momento de la conexión / desconexión.

Bajo ciertas circunstancias (por ejemplo, con largos tramos de tubería, o con altas velocidades de rotación o con aceite altamente viscoso) se recomienda acoplar un acumulador (con al menos 1/4 de capacidad nominal del motor) a la tubería de drenaje, lo más cerca posible del motor. Los acumuladores hidráulicos diseñados para almacenar bajas presiones serán suficientes. En el momento de la conexión o desconexión, se debe tener en cuenta la necesidad de una mayor presión de alimentación.

### Circuito cerrado

Para vehículos que tienen varios motores hidráulicos, la rueda libre proporcionan mayores rangos de velocidad, ya que la salida total de la bomba se divide entre menos motores en funcionamiento.

A. Desconexión del motor (cambiando a un rango de velocidad más alto)

1. Los motores de rueda libre se separan para formar un circuito independiente de circulación libre.
2. Un camino desde el circuito del motor hasta el depósito se abre rápidamente, después de lo cual la presión baja constante en la carcasa desconecta el motor.
3. La presión de alimentación del sistema debe mantenerse en el circuito de la bomba durante todo el procedimiento de cambio.
4. Mientras se cambian los rangos de velocidad, la suma de los desplazamientos de los motores en operación cambia gradualmente. El caudal de la bomba debe ajustarse manual o automáticamente según sea necesario.

B. Conexión del motor (cambiar a un rango de velocidad más bajo)

1. Los motores desconectados se ponen en funcionamiento al conectarlos en circulación libre e independiente y se cierra la línea al depósito.
2. Se aplica rápidamente una presión de alimentación a esta circulación, forzando a los pistones a moverse. También la presión de alimentación debe ser alta para cubrir las pérdidas de presión en el circuito de circulación libre.
3. Los motores están conectados al mismo circuito que la bomba.
4. El caudal de la bomba se ajusta según sea necesario. Se puede evitar la sacudida de la misma manera que cuando se desconecta.
5. Si la bomba de alimentación es demasiado pequeña, se requiere un acumulador para mantener la presión de alimentación.

El cumplimiento de lo anterior es más fácil gracias a las válvulas de Valmet, que realizan todas las operaciones requeridas a excepción de la alteración del caudal de la bomba.

Algunos motores Black Bruin están equipados con muelles mecánicos de rueda libre. Estos motores se mueven libremente cuando los cilindros no reciben presión. Sin embargo, una desconexión rápida requiere una mayor presión de la carcasa.



## 6. MODO BY-PASS

La conexión de by-pass se usa si se requiere que el motor gire, por una fuerza externa, más rápido de lo que el caudal de la bomba del circuito puede suministrar. La velocidad máxima permitida en modo by-pass es de 1,5 veces la velocidad máxima del motor. La presión de alimentación requerida se regula fácilmente con la contrapresión de la línea de retorno. Al mismo tiempo, debe asegurarse del flushing con fluido nuevo para una refrigeración adecuada.

## 7. CARGAS EXTERNAS PERMITIDAS

Las cifras que figuran en las tablas de las páginas 4 y 5 se refieren únicamente a cargas radiales y axiales no simultáneas. En aplicaciones con grandes cargas radiales y axiales combinadas, consulte su representante para determinar la carga máxima permitida. Las cargas radiales máximas permitidas dependen del punto de carga. Para datos exactos, ver curvas de carga radiales.

## 8. FRENO MULTIDISCO BAÑADO EN ACEITE

**El freno multidisco bañado en aceite es básicamente un freno de estacionamiento, pero también se puede usar como freno operativo. Sin embargo, tenga en cuenta que después de frenar repetidas veces, el par de frenado estático puede caer a valores cercanos, pero no inferiores, a los del frenado dinámico.**

Hay dos tipos de frenos multi disco bañado en aceite. La presión mínima para liberar el freno accionado por muelle se muestra en los diagramas de los frenos, sin embargo, la presión de operación utilizada no puede ser mayor a la presión de trabajo máxima. La presión de frenado del freno a presión no debe exceder los valores dados en los diagramas de los frenos. Tenga en cuenta que EP, HD y algunos aditivos antidesgaste de aceite pueden causar una notable reducción del par de frenado. Discos especiales están disponibles.

## 9. TEMPERATURAS DE TRABAJO

La temperatura de trabajo continuo máxima permitida es de 70° C (160° F) y el valor intermitente máximo es de 85° C (185° F), si la viscosidad del aceite no cae por debajo de 20 cSt. La temperatura operativa más baja permitida para un motor estándar es de -45° C (-49° F).

Al arrancar el motor, la diferencia entre las temperaturas del motor y del aceite no debe superar los 60° C (140° F). Para evitar choques térmicos a bajas temperaturas, recomendamos las siguientes medidas:

- al principio, hacer funcionar el motor a baja velocidad, sin carga. Incremente la velocidad y la carga gradualmente.
- por debajo de 0° C (32° F) evite conectar y desconectar los motores cuando el vehículo se está moviendo y la línea de drenaje está fría.

## 10. REQUISITOS DEL ACEITE

El aceite mineral utilizado debe cumplir los siguientes requisitos:

- El índice de viscosidad debe ser de al menos 100. Si el aceite contiene aditivos que mejoran el índice de viscosidad, el efecto de estos debe ser lo más permanente posible. El aceite no mantiene la viscosidad requerida toda su vida útil.
  - La viscosidad mínima permisible es de 20 cSt.
  - La viscosidad máxima está determinada según las especificaciones de la bomba del sistema.
  - El rango de viscosidad recomendado a la temperatura de trabajo es de 25-50 cSt.
- En uso lento, se puede usar un aceite más viscoso para así lograr una rotación más regular.
- Para obtener la vida útil máxima de aceite y de todo el sistema, deben evitarse las temperaturas de aceite superiores a 70° C (160° F).

- Los aditivos para aceites deben cumplir con la clasificación API para aceites de motores SC.

Se recomiendan aceites hidráulicos y aceites de motor SC, SD, SE y SF. Se puede utilizar el sufljo A de aceite de la transmisión automática siempre que sus aditivos antidesgaste correspondan a los aceites de motor SE. En ciertas circunstancias, pueden usarse fluidos resistentes al fuego HFB y HFC o similares. Consulte siempre a nuestro representante cuando tenga la intención de utilizar estos fluidos.

## 11. FILTRACIÓN

El grado mínimo nominal de filtración del filtro debe ser de 10 µ. Los requisitos de filtración para la bomba y otros componentes del sistema también deben tenerse en cuenta. En el caso de que varios dispositivos, operados por el mismo fluido hidráulico, estén acoplados al sistema y, por lo tanto, puedan permitir la entrada de impurezas al sistema, el circuito del motor hidráulico debe aislarse de estos. Cuando el ajuste de presión del sistema de transmisión de potencia del variador principal sea superior a 250 bar (3600 psi), recomendamos un filtrado de flujo principal absoluto de 10 µ. Los filtros deben estar equipados con indicadores de obstrucción.

## 12. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y APLICACIÓN

Para ayudar a la selección y propuesta de motores hidráulicos Black Bruin se utiliza un cuestionario. Este debe cumplimentarse para todos los modelos de máquinas producidas en serie y aplicaciones industriales. Un cuestionario completo y firmado es un requisito previo para obtener la garantía de Black Bruin.

Siempre debe asesorarse por Interfluid Hidráulica, SLU cuando realice pedidos de motores para casos excepcionales, como aplicaciones subacuáticas, operación con fluidos especiales, etc.

## 13. MONTAJE DE MOTOR

Para el montaje recomendado del motor, consulte "áreas de aplicación" (*application areas*) como se muestra en la página 11. Observe la posición de montaje si se producen cargas de choque radiales. Los puertos de conexión con roscas tipo R son iguales las roscas BSP del mismo tamaño.

Los puertos de conexión para líneas de trabajo están marcados con las letras "A" y "B". El puerto de conexión para la línea de drenaje y la presión de carcasa están marcados con la letra "C".

La conexión de presión de freno está marcada con la letra "D".

La conexión del pilotaje del cambio de velocidad está marcada con la letra "Y".

#### 14. FLUSHING

El flushing se debe realizar en la puesta en marcha inicial, después de las modificaciones del sistema o las reparaciones.

Antes de conectar el motor y la bomba al sistema, LA TUBERÍA SIEMPRE DEBE LIMPIARSE, por ejemplo, haciendo circular el aceite a través de un filtro colocado en lugar del motor. Durante el lavado, el aceite circula con una presión mínima en todo el sistema, por lo menos durante una hora.

Después del flushing debe cambiar todos los filtros. Siempre use tapones de plástico para cerrar los puertos abiertos y las mangueras. No use ni recargue el tanque con aceite sucio.

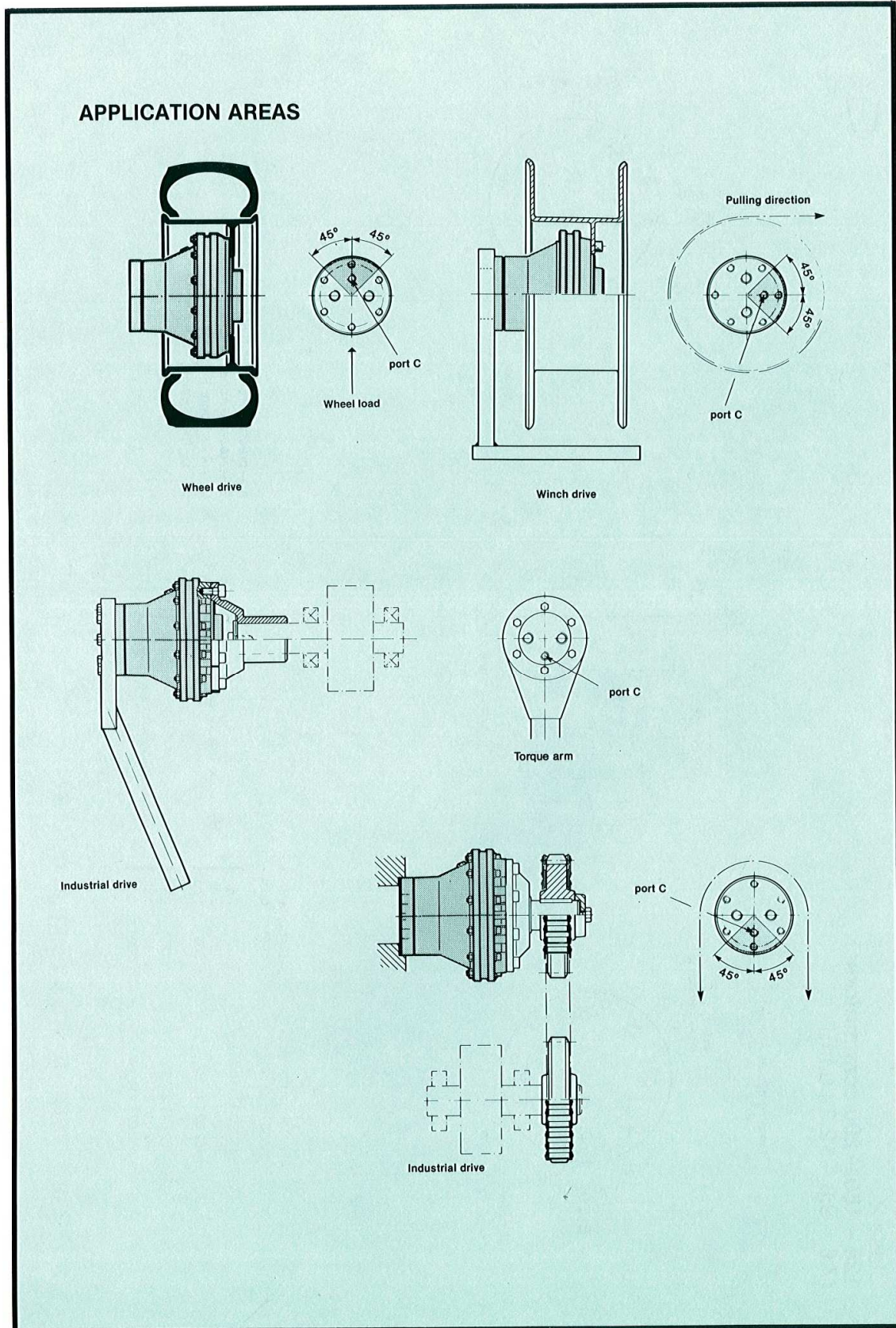
#### 15. PURGADO Y LLENADO DE CARCASA

NO PONGA EN MARCHA EL MOTOR A MENOS QUE LA CARCASA ESTÉ LLENA DE ACEITE.

Instalar el motor situando el tornillo de purga en al posición superior. Aflojar el tornillo 1/2 vuelta. Deje que el motor se llene con el caudal de drenaje. El tornillo de purga debe cerrarse una vez que se haya vaciado de aire. Si el motor está acoplado a un sistema que no puede proporcionar presión de la carcasa, la carcasa debe llenarse vertiendo el aceite hasta que todo el aire esté fuera.

#### 16. PUESTA EN MARCHA

Después del flushing y del llenado, debe girar el motor sin carga. Aumente la velocidad del motor y cargue gradualmente. Verifique si hay fugas y/o ruido extraño.



**Class 2**  
**125 – 160 – 200 ccm motors**  
**(7.6 – 9.8 – 12.2 cu.in)**

Rotating direction when inlet is at port A

4 x 90°  
 M 14 x 1.5/depth 18

Motor part number

402 013 1110  
 402 016 1110  
 402 020 1110

402 013 2110  
 402 016 2110  
 402 020 2110

Displacement  
 ccm    cu.in

125    7.6  
 160    9.8  
 200    12.3

125    7.6  
 160    9.8  
 200    12.3

Hydraulic freewheeling

Freewheeling with springs

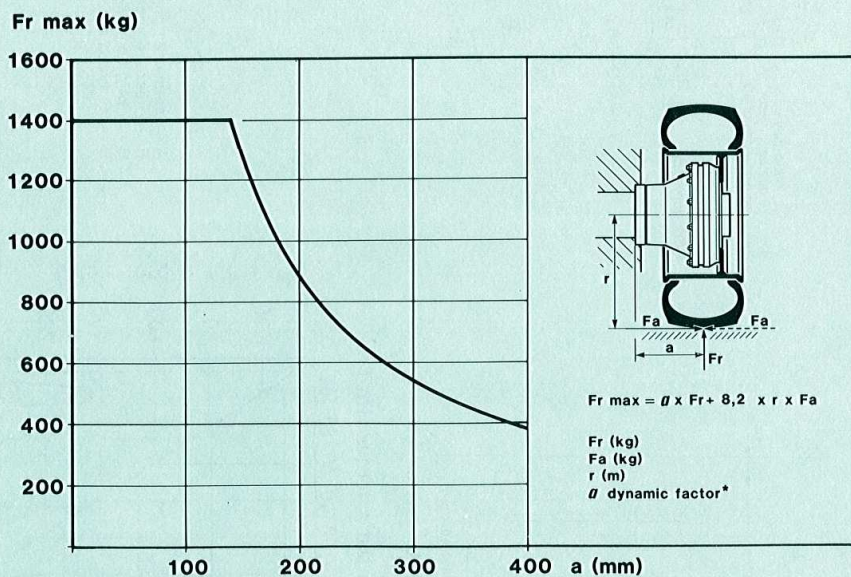
A — pressure conn. R 1/2 /depth 16  
 B — pressure conn. R 1/2 /depth 16  
 C — drain conn. R 3/8 /depth 15  
 D — air bleed screw



RADIAL LOAD

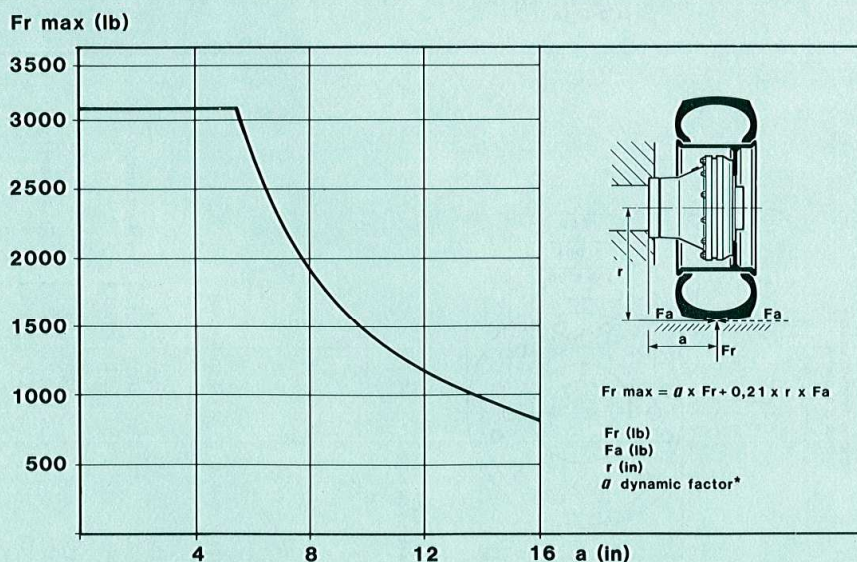
SI-standard

Class 2  
125 – 160 – 200 ccm motors



US-standard

Class 2  
7.6 – 9.8 – 12.2 cu.in motors



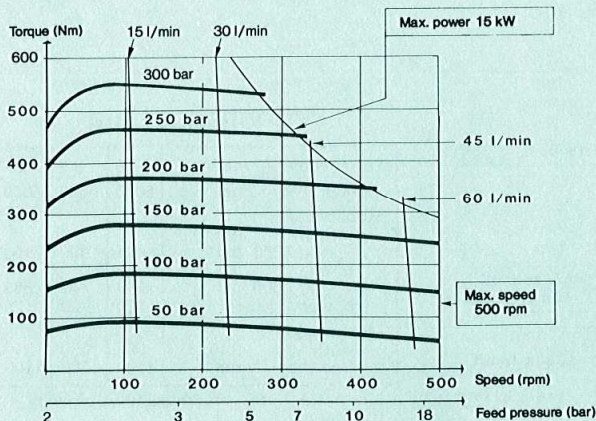
\* DYNAMIC FACTOR

- constant loading and low speed  $\alpha = 1$
- variable loading  $\alpha = 1-1,5$
- shock loads or high speed (> 70 km/h or 45 mph)  $\alpha = 1,4-2$

**Class 2**  
**125 – 160 – 200 ccm motors**

SI-standard

**125 ccm**

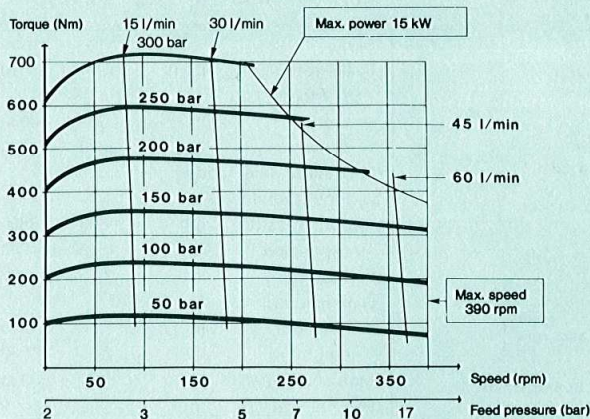


**Performance data**

Displacement ccm	125	160	200
Peak pressure bar	350	350	350
Mobile use			
— torque (Nm) at 300 bar*	555	720	900
— torque (Nm) at 250 bar	465	600	750
— power kW	15	15	15
Max. speed			
— working rpm	500	390	310
— freewheel. rpm	1500	1500	1500

\* Intermittent pressure: max. 10 % of every minute.

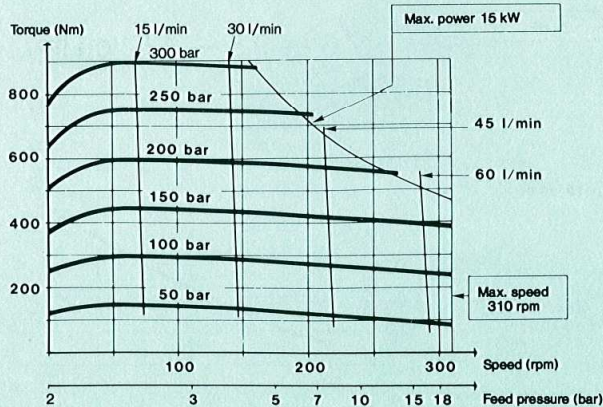
**160 ccm**



**Technical data**  
**125 - 160 - 200 ccm**

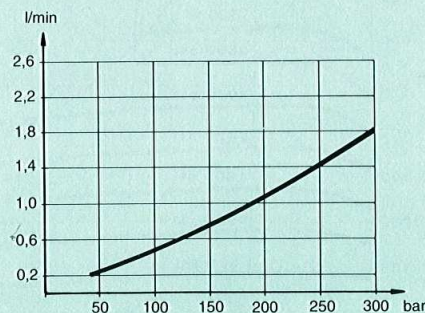
Brake		—	shoe
Brake torque	Nm	—	1100
Radial load			
— static	kg	1400	1400
— dynamic	kg	1000	1000
Max static axial load (without radial load)			
— compression	kN	.39	39
— expansion	kN	21	21
Weight	kg	17	26
Dimensions			
— diameter	mm	195	222
— length	mm	198	198
Moment of inertia	kgm <sup>2</sup>	0.049	0.098
Min. rim. size	in	9	9

**200 ccm**



**Case leakage**

**125 – 160 – 200 ccm**

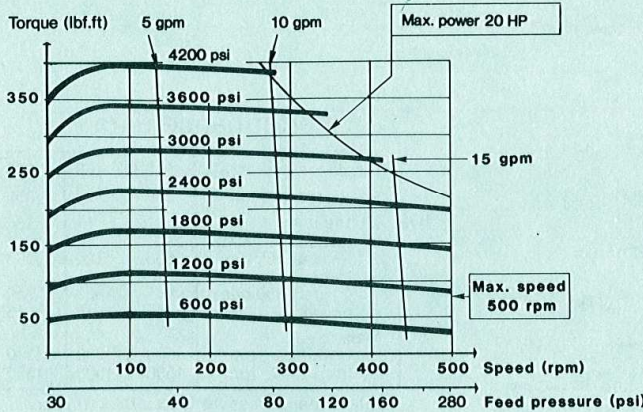


Curves based on oil viscosity 35 cSt.

**Class 2**  
7.6 – 9.8 – 12.2 cu.in motors

US-standard

**7.6 cu.in**

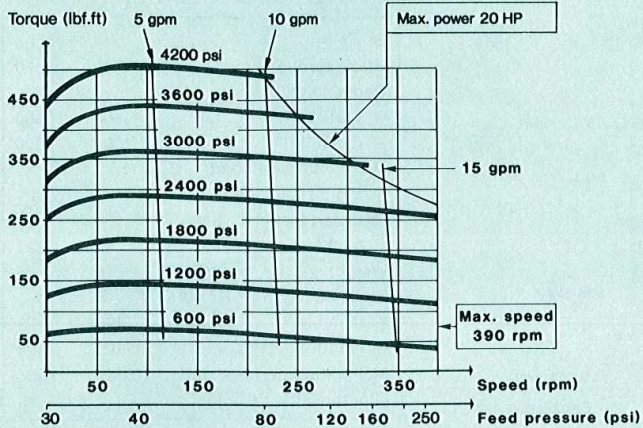


**Performance data**

Displacement	cu.in	7.6	9.8	12.2
Peak pressure	psi	5000	5000	5000
Mobile use				
— torque	(lb.ft)	411	530	663
— torque	at 4350 psi*			
— torque	(lb.ft)	343	442	553
— torque	at 3600 psi			
— power	HP	20	20	20
Max. speed				
— working	rpm	500	390	310
— freewheel.	rpm	1500	1500	1500

\* Intermittent pressure: max. 10 % of every minute.

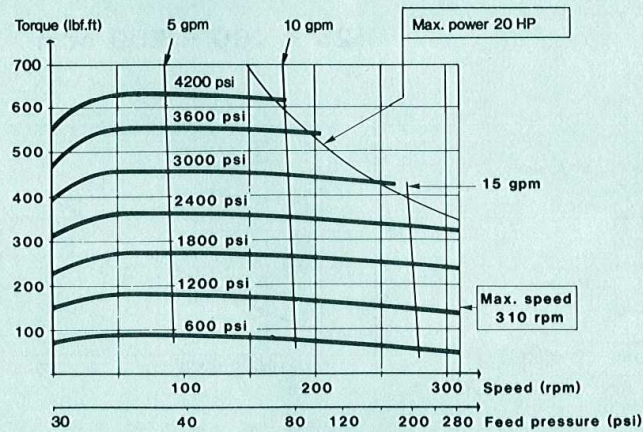
**9.8 cu.in**



**Technical data**  
7.6 – 9.8 – 12.2 cu.in

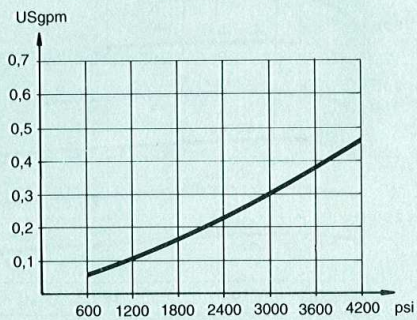
Brake		—	shoe
Brake torque	lb.ft	—	810
Radial load			
— static	lb	3080	3080
— dynamic	lb	2200	2200
Max static axial load (without radial load)			
— compression	lb	8800	8800
— expansion	lb	4840	4840
Weight	lb	37.5	57
Dimensions			
— diameter	in	7.68	8.75
— length	in	7.80	7.80
Moment of inertia	ib.in <sup>2</sup>	167	334
Min.rim.size	in	9	9

**12.2 cu.in**



**Case leakage**

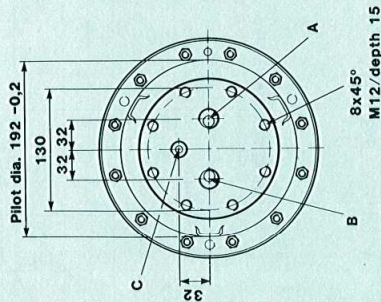
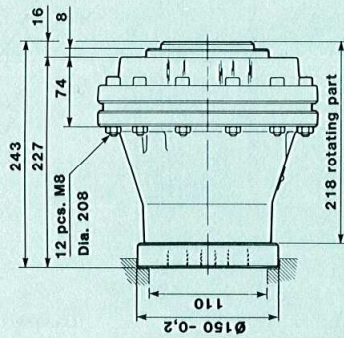
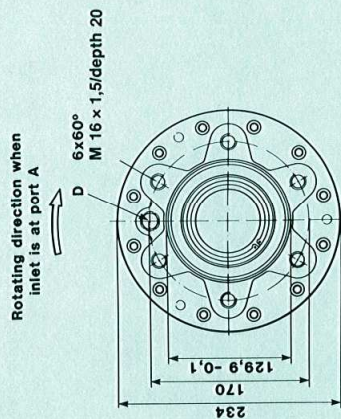
7.6 – 9.8 – 12.2 cu.in



Curves based on oil viscosity 35 cSt.



**Class 3**  
**250 – 315 – 400 ccm motors**  
**(15.3 – 19.2 – 24.4 cu.in)**



Motor part number	Displacement ccm	Displacement cu.in
403 025 1110	250	15.3
403 032 1110	315	19.2
403 040 1110	400	24.4
403 025 2110	250	15.3
403 032 2110	315	19.2
403 040 2110	400	24.4

Hydraulic freewheeling

Freewheeling with springs

- A — pressure conn. R 1/2 /depth 16
- B — pressure conn. R 1/2 /depth 16
- C — drain conn. R 3/8 /depth 15
- D — air bleed screw

### Class 3 250 – 315 – 400 ccm motors with multi-disc brake (15.3 – 19.2 – 24.4 cu.in)

#### Brake torque diagrams

##### pressure operated brake

Brake pressure (max 750 psi)

Brake torque max. 2000 Nm - 1475 lbf.ft

##### spring operated brake

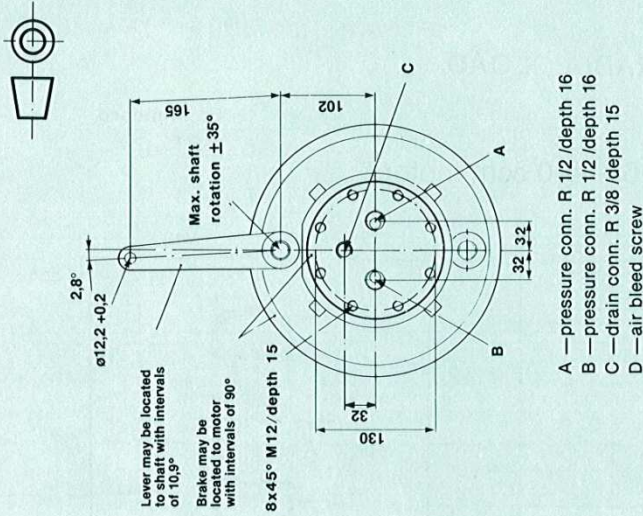
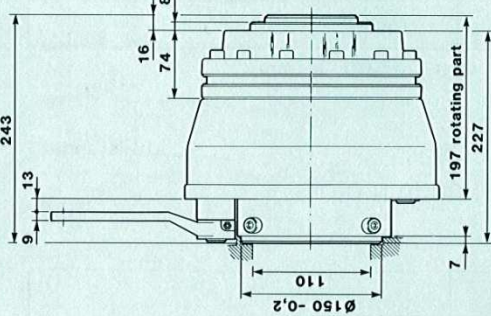
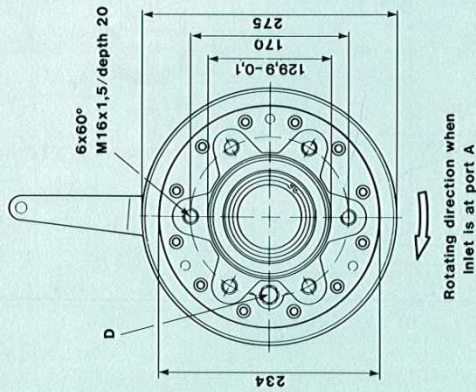
Brake cylinder volume 15 ccm

Brake torque max. 2000 Nm - 1475 lbf.ft

Motor part number	Pressure oper. brake	Spring oper. brake	Displacement
			ccm
			cu.in
403 025 1130	403 025 1140	403 025 2140	15.3
403 032 1130	403 032 1140	403 032 2140	19.2
403 040 1130	403 040 1140	403 040 2140	24.4
			Hydraulic freewheeling
			Freewheeling with springs

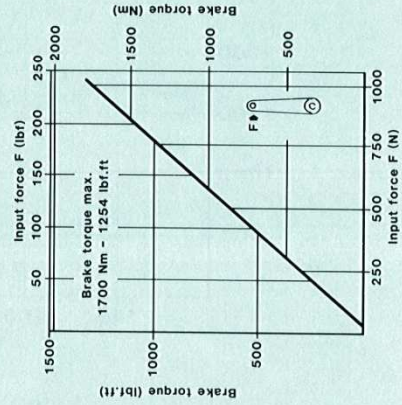
A —pressure conn. R 1/2 /depth 16  
 B —pressure conn. R 1/2 /depth 16  
 C —drain conn. R 3/8 /depth 15  
 D —brake conn. R 1/4 /depth 12  
 E —air bleed screw

**Class 3**  
**250 – 315 – 400 ccm motors with shoe brake**  
**(15.3 – 19.2 – 24.4 cu.in)**



- A — pressure conn. R 1/2 /depth 16
- B — pressure conn. R 1/2 /depth 16
- C — drain conn. R 3/8 /depth 15
- D — air bleed screw

Brake torque diagram

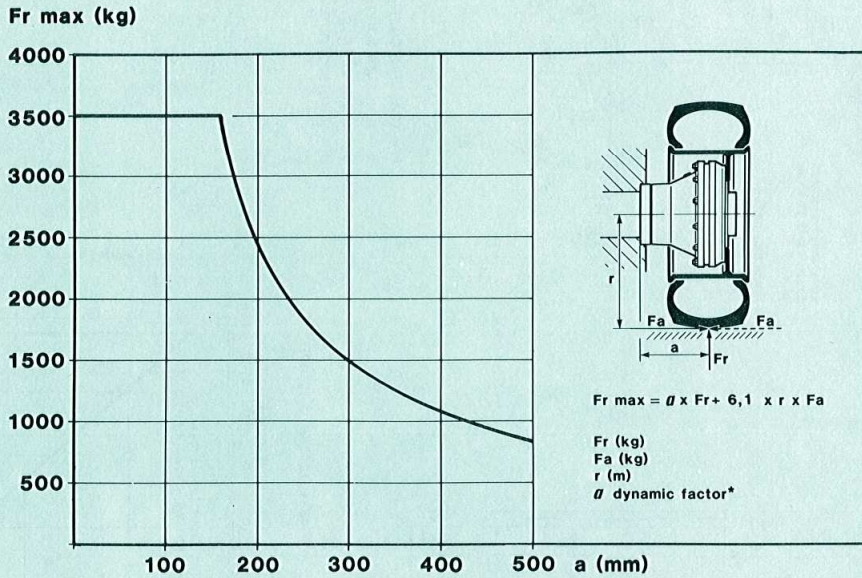


Motor part number	Displacement ccm	cu.in	Operating mode
403 025 1120	250	15.3	Hydraulic freewheeling
403 032 1120	315	19.2	
403 040 1120	400	24.4	
403 025 2120	250	15.3	Freewheeling with springs
403 032 2120	315	19.2	
403 040 2120	400	24.4	

RADIAL LOAD

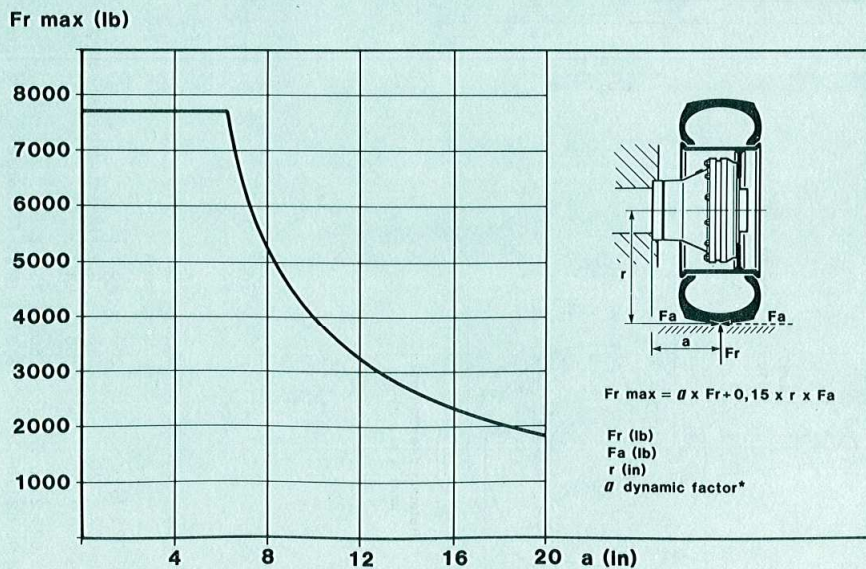
SI-standard

Class 3  
250 – 315 – 400 ccm motors



US-standard

Class 3  
15.3 – 19.2 – 24.4 cu.in motors



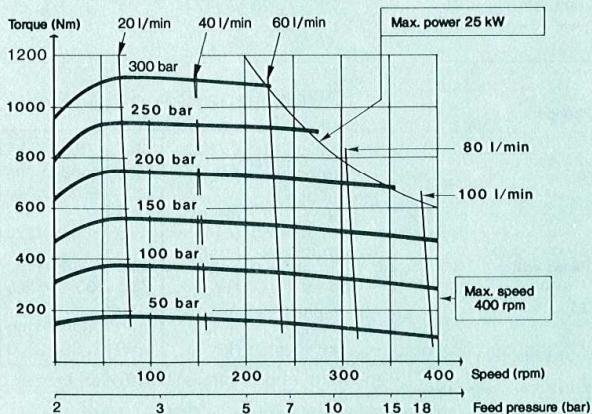
\* DYNAMIC FACTOR

- constant loading and low speed  $\alpha = 1$
- variable loading  $\alpha = 1-1.5$
- shock loads or high speed (> 70 km/h or 45 mph)  $\alpha = 1.4-2$

**Class 3**  
**250 – 315 – 400 ccm motors**

SI-standard

**250 ccm**

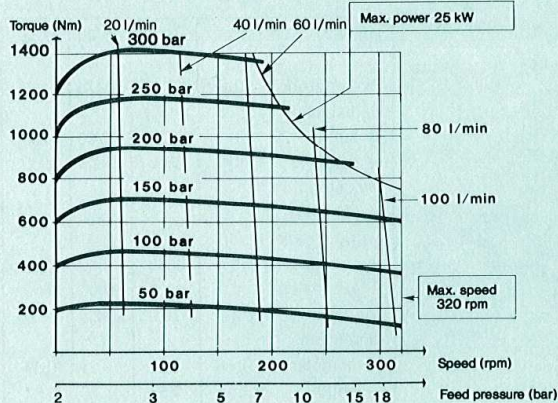


**Performance data**

Displacement ccm	250	315	400
Peak pressure bar	350	350	350
Mobile use			
— torque (Nm) at 300 bar*	1120	1415	1790
— torque (Nm) at 250 bar	935	1180	1495
— power kW	25	25	25
Max. speed			
— working rpm	400	320	250
— freewheel. rpm	1200	1200	1200

\* Intermittent pressure: max. 10 % of every minute.

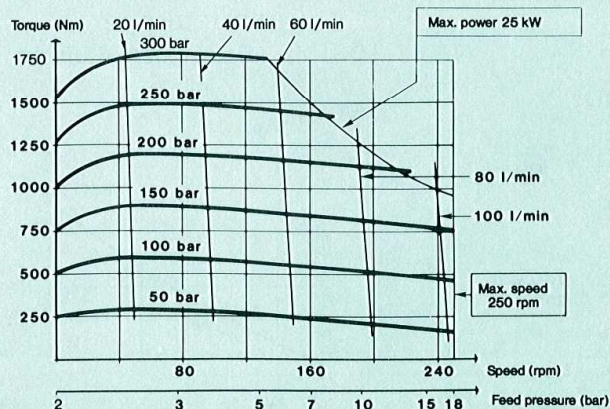
**315 ccm**



**Technical data**  
**250 - 315 - 400 ccm**

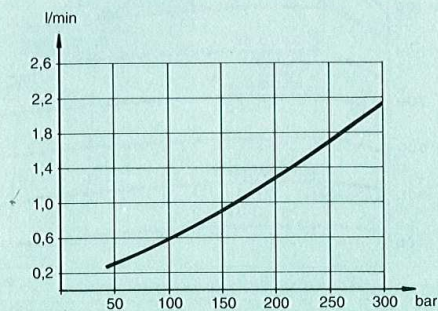
Brake		—	multi disc	shoe
Brake torque Nm		—	2000	1700
Radial load				
— static kg	3500	3500	3500	
— dynamic kg	2500	2500	2500	
Max static axial load (without radial load)				
— compression kN	62	62	62	
— expansion kN	29	29	29	
Weight kg	32	42	44	
Dimensions				
— diameter mm	234	234	275	
— length mm	243	364	243	
Moment of inertia kgm <sup>2</sup>	0,12	0,13	0,21	
Min.rim size in	11	11	11	

**400 ccm**

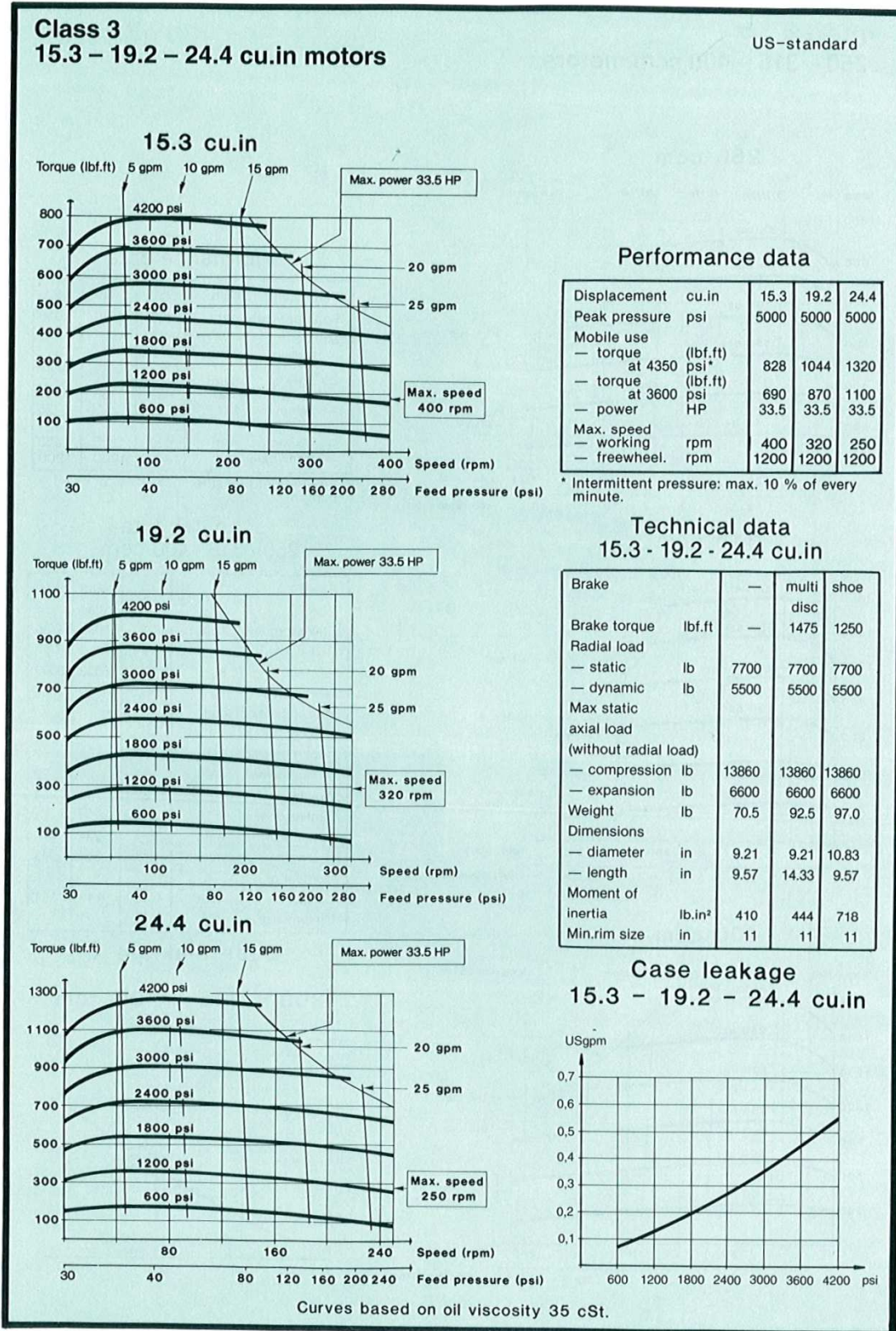


**Case leakage**

**250 – 315 – 400 ccm**



Curves based on oil viscosity 35 cSt.



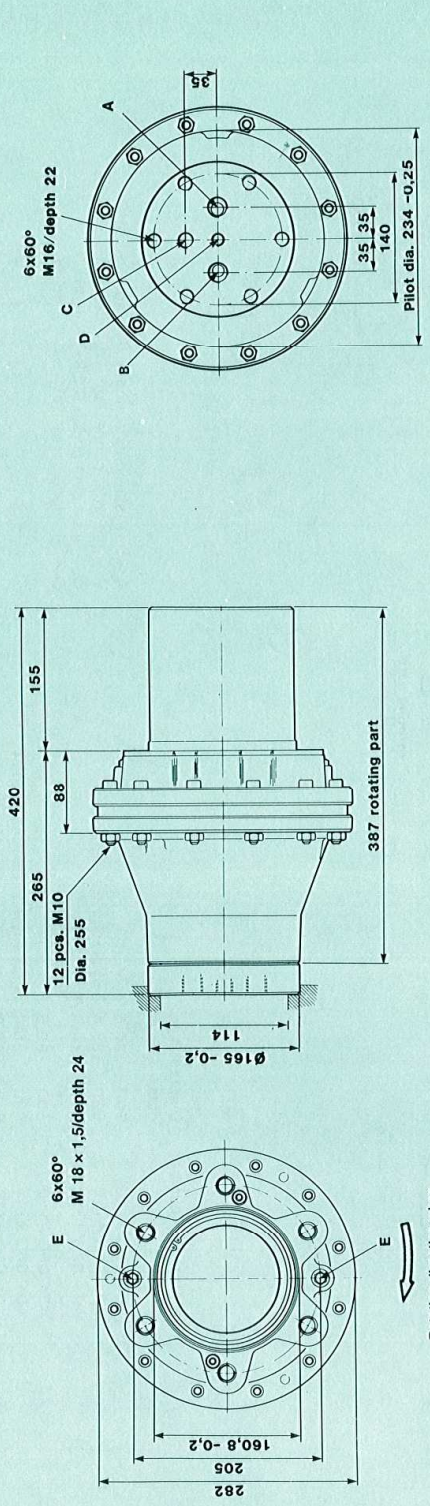
**Class 4**  
**500 – 630 – 800 ccm motors**  
**(30.5 – 38.4 – 48.8 cu.in)**

Rotating direction when inlet is at port A

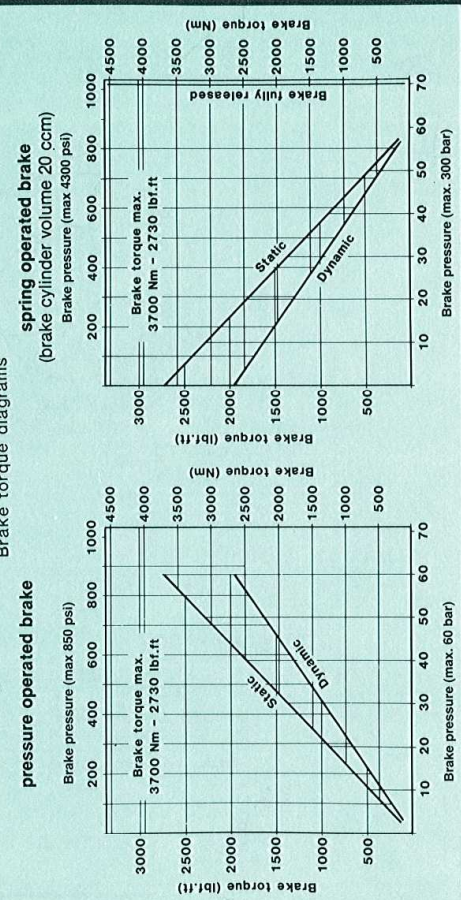
Motor part number	Displacement ccm	Displacement cu.in
404 050 1110	500	30.5
404 063 1110	630	38.4
404 080 1110	800	48.8
		Hydraulic freewheeling
404 050 2110	500	30.5
404 063 2110	630	38.4
404 080 2110	800	48.8
		Freewheeling with springs

A — pressure connection R 3/4 /depth 16  
 B — pressure connection R 3/4 /depth 16  
 C — drain connection R 3/8 /depth 15  
 D — air bleed screw

**Class 4**  
**500 – 630 – 800 ccm motors with multi-disc brake**  
**(30.5 – 38.4 – 48.8 cu.in)**



Brake torque diagrams



- A — pressure connection R 3/4 /depth 16
- B — pressure connection R 3/4 /depth 16
- C — drain connection R 3/8 /depth 15
- D — brake connection R 1/4 /depth 12
- E — air bleed screw

Motor part number	Pressure oper. brake	Spring oper. brake	Displacement ccm	cu.in	Operating medium
404 050 1130	404 050 1140	404 050 1140	500	30.5	Hydraulic freewheeling
404 063 1130	404 063 1140	630	38.4		
404 080 1130	404 080 1140	800	48.8		
404 050 2130	404 050 2140	404 050 2140	500	30.5	Freewheeling with springs
404 063 2130	404 063 2140	630	38.4		
404 080 2130	404 080 2140	800	48.8		



**Class 4**  
**500 – 630 – 800 ccm motors with shoe brake**  
**(30.5 – 38.4 – 48.8 cu.in)**

Lever may be located to shaft with intervals of 10.5°  
 Max. shaft rotation  $\pm 45^\circ$   
 Brake may be rotated 180° about motor  
 6x60° M16/depth 22  
 6x60° M18 x 1.5/depth 21  
 Rotating direction when inlet is at port A  
 6x60° M18 x 1.5/depth 21  
 334, 205, 160.8 - 0.2, 282, 280, 12, 9.5, 114, 8, 229 rotating part, 262, 8, 18, 85, 8, 168, 120, 35, 35, 140, 35, 35, 6.5°,  $\phi 10.2$ , A, B, C, D

A — pressure connection R 3/4 /depth 16  
 B — pressure connection R 3/4 /depth 16  
 C — drain connection R 3/8 /depth 15  
 D — air bleed screw

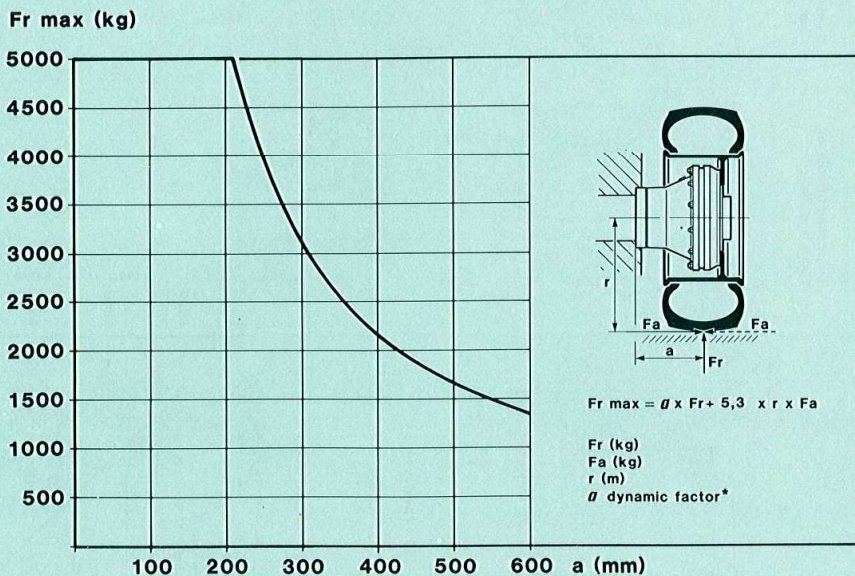
Brake torque diagram  
 Brake torque (Nm) vs Input force F (N)  
 Brake torque (lb.ft) vs Input force F (lbf)  
 Brake torque max. 3500 Nm - 2581 lb.ft

Motor part number	Displacement ccm	Displacement cu.in	Configuration
404 050 1120	500	30.5	Hydraulic freewheeling
404 063 1120	630	38.4	
404 080 1120	800	48.8	
404 050 2120	500	30.5	Freewheeling with springs
404 063 2120	630	38.4	
404 080 2120	800	48.8	

RADIAL LOAD

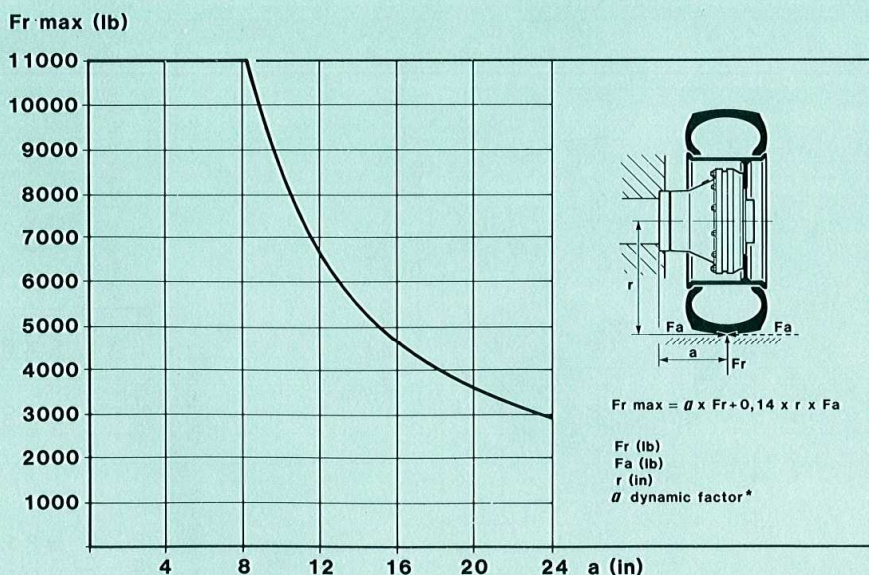
Class 4  
500 – 630\* – 800 ccm motors

SI-standard



Class 4  
30.5 – 38.4 – 48.8 cu.in motors

US-standard



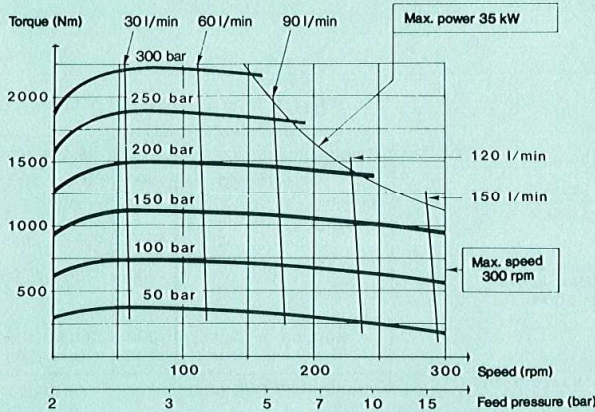
\* DYNAMIC FACTOR

- constant loading and low speed  $\alpha = 1$
- variable loading  $\alpha = 1-1.5$
- shock loads or high speed (> 70 km/h or 45 mph)  $\alpha = 1.4-2$

**Class 4**  
**500 – 630 – 800 ccm motors**

SI-standard

**500 ccm**

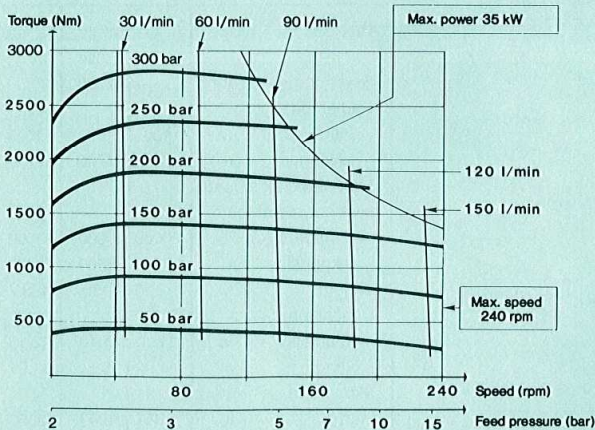


**Performance data**

Displacement ccm	500	630	800
Peak pressure bar	350	350	350
Mobile use			
— torque (Nm) at 300 bar*	2245	2825	3590
— torque (Nm) at 250 bar	1870	2355	2990
— power kW	35	35	35
Max. speed			
— working rpm	300	240	185
— freewheel. rpm	1200	1200	1200

\* Intermittent pressure: max. 10 % of every minute.

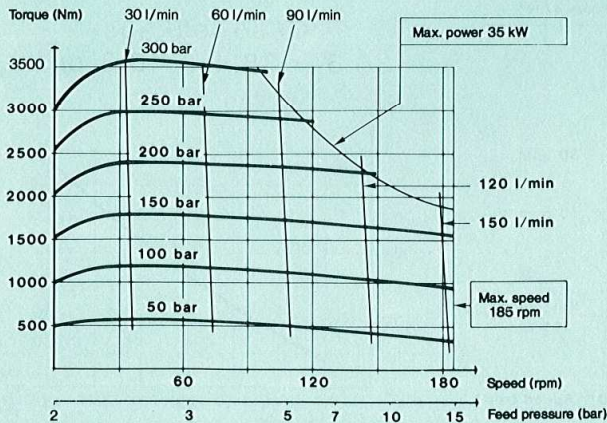
**630 ccm**



**Technical data**  
**500 - 630 - 800 ccm**

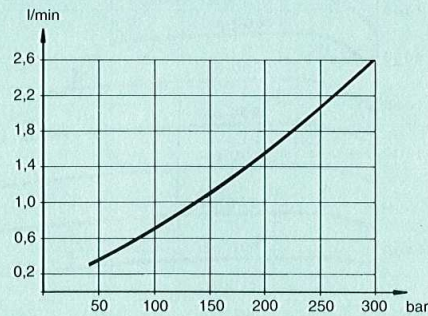
Brake		—	multi disc	shoe
Brake torque Nm		—	3700	3500
Radial load				
— static kg		5000	5000	5000
— dynamic kg		3500	3500	3500
Max static axial load (without radial load)				
— compression kN		81	81	81
— expansion kN		39	39	39
Weight kg		50	66	72
Dimensions				
— diameter mm		282	282	334
— length mm		280	420	280
Moment of inertia kgm <sup>2</sup>		0,28	0,32	0,60
Min.rim size in		13	13	13

**800 ccm**



**Case leakage**

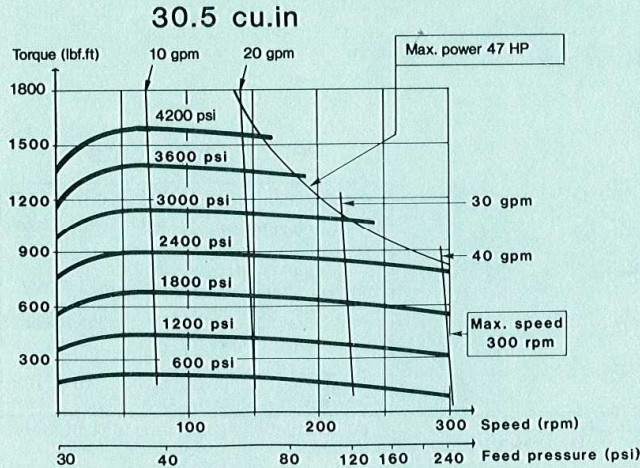
**500 – 630 – 800 ccm**



Curves based on oil viscosity 35 cSt.

**Class 4**  
**30.5 – 38.4 – 48.8 cu.in motors**

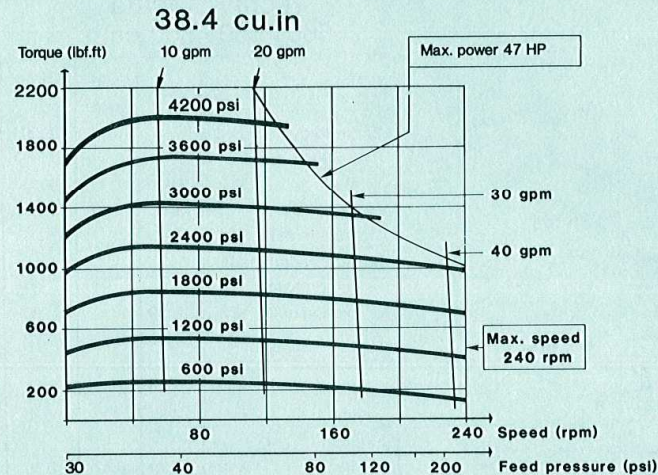
US-standard



**Performance data**

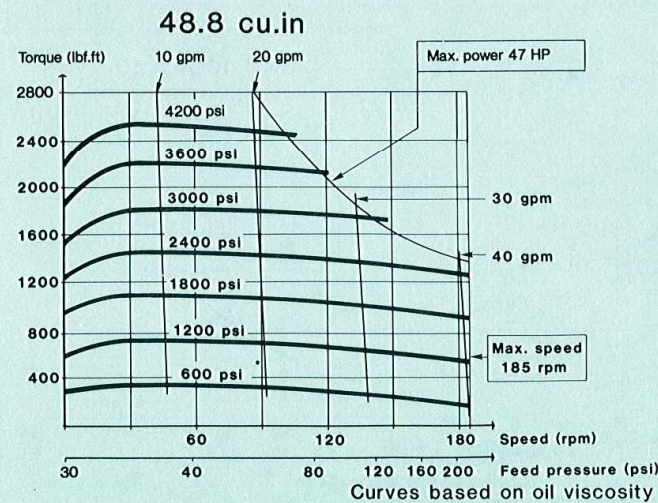
Displacement	cu.in	30.5	38.4	48.8
Peak pressure	psi	5000	5000	5000
Mobile use				
— torque	(lb.ft) at 4350 psi*	1656	2082	2646
— torque	(lb.ft) at 3600 psi	1380	1735	2205
— power	HP	47	47	47
Max. speed				
— working	rpm	300	240	185
— freewheel	rpm	1200	1200	1200

\* Intermittent pressure: max. 10 % of every minute.

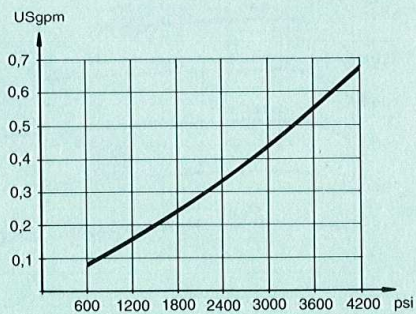


**Technical data**  
**30.5 - 38.4 - 48.8 cu.in**

Brake		—	multi disc	shoe
Brake torque	lb.ft	—	2730	2580
Radial load				
— static	lb	11000	11000	11000
— dynamic	lb	7700	7700	7700
Max static axial load (without radial load)				
— compression	lb	20000	20000	20000
— expansion	lb	8800	8800	8800
Weight	lb	110	145.5	158.7
Dimensions				
— diameter	in	11.10	11.10	13.15
— length	in	11.02	16.54	11.02
Moment of inertia	lb.in <sup>2</sup>	957	1093	2050
Min.rim size	in	13	13	13



**Case leakage**  
**30.5 – 38.4 – 48.8 cu.in**



Curves based on oil viscosity 35 cSt.

**Class 5**  
**1000 – 1250 – 1600 ccm motors**  
**(61 – 76.3 – 97.6 cu.in)**

Rotating direction when inlet is at port A

8x45° M20x1,5/depth 25

343

220,8 -0,2

140

275

150

Ø200 -0,2

279 rotating part

12 pcs. M12 Dia. 3.13

312

279

89

33

10

175

45

45

17,5

26,2

38,1

M8/depth 15

8x45° M16/depth 21

M10/depth 22

A

B

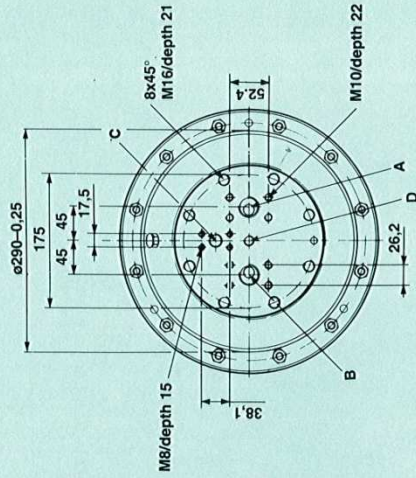
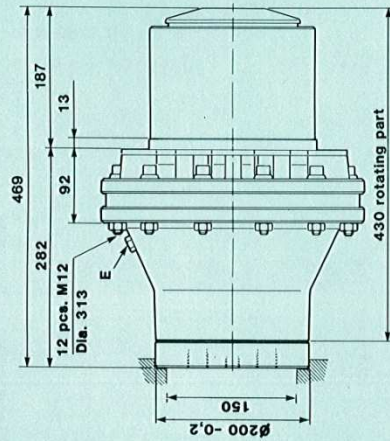
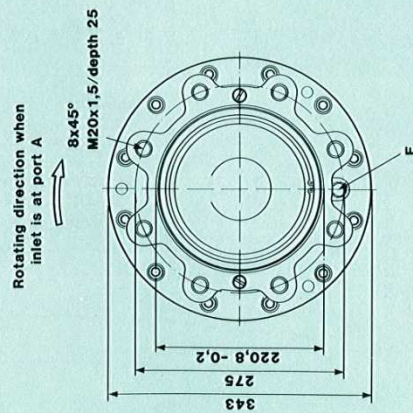
C

D

A — pressure conn. 1 in SAE-flange (R 3/4)  
 B — pressure conn. 1 in SAE-flange (R 3/4)  
 C — drain conn. 1/2 in SAE-flange (R 3/8)  
 D — air bleed screw

Motor part number	Displacement ccm	Displacement cu.in	Configuration
405 100 1110	1000	61	Hydraulic freewheeling
405 125 1110	1250	76.3	
405 160 1110	1600	97.6	
405 100 2110	1000	61	Freewheeling with springs
405 125 2110	1250	76.3	
405 160 2110	1600	97.6	

**Class 5**  
**1000 – 1250 – 1600 ccm motors with multi-disc brake**  
**(61 – 76.3 – 97.6 cu.in)**

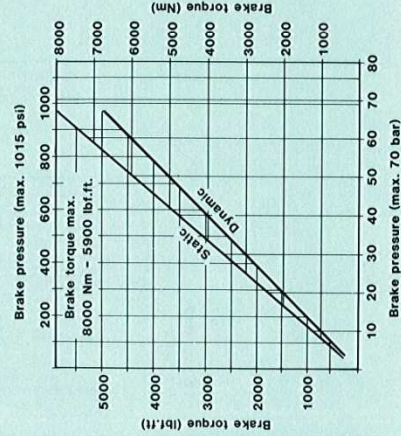


- A — pressure conn. 1 in SAE-flange (R 3/4)
- B — pressure conn. 1 in SAE-flange (R 3/4)
- C — drain conn. 1/2 in SAE-flange (R 3/8)
- D — brake conn. R 1/4
- E — air bleed screw

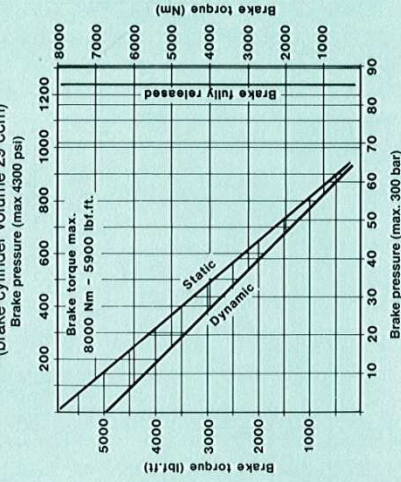
Motor part number	Pressure oper. brake	Spring oper. brake	Displacement ccm	cu.in	Operating mode
405 100 1130	405 100 1140	405 100 1140	1000	61	Hydraulic freewheeling
405 125 1130	405 125 1140	1250	76.3		
405 160 1130	405 160 1140	1600	97.6		
405 100 2130	405 100 2140	405 100 2140	1000	61	Freewheeling with springs
405 125 2130	405 125 2140	405 125 2140	1250	76.3	
405 160 2130	405 160 2140	405 160 2140	1600	97.6	

Brake torque diagrams

pressure operated brake



spring operated brake



### Class 5 1000 – 1250 – 1600 ccm motors with shoe brake (61 – 76.3 – 97.6 cu.in)

8x45° M20x1,5/depth 25

Rotating direction when inlet is at port A

Brake may be located to motor with intervals of 180°

Lever may be rotated to any position about shaft

Max. shaft rotation ±20°

Brake adjustment hole

8x45° M16/depth 21

M10/depth 22

M8/depth 15

Brake torque diagram

Input force F (lbf)

Input force F (N)

Brake torque max. 6960 Nm - 5060 lbf.ft

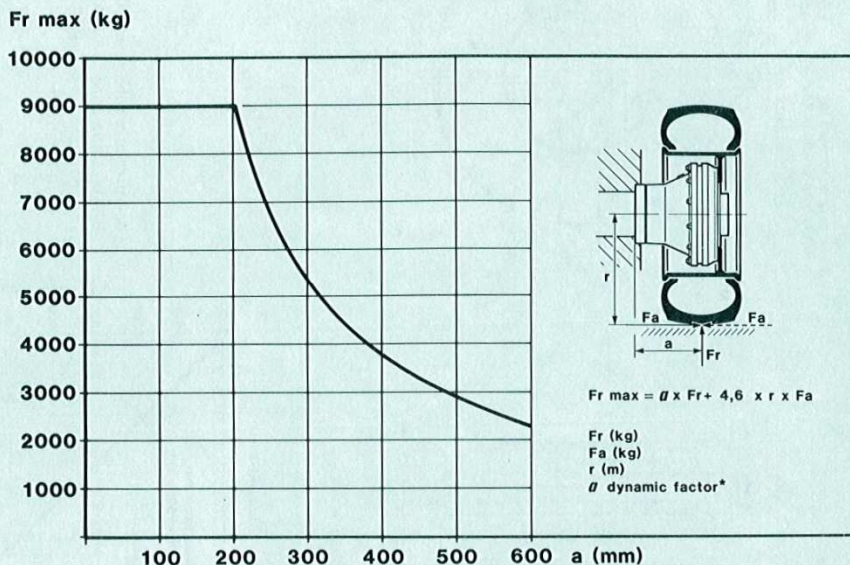
Motor part number	Displacement ccm	cu.in	Hydraulic freewheeling	Freewheeling with springs
405 100 1120	1000	61	Hydraulic freewheeling	Freewheeling with springs
405 125 1120	1250	76.3		
405 160 1120	1600	97.6		
405 100 2120	1000	61	Freewheeling with springs	Freewheeling with springs
405 125 2120	1250	76.3		
405 160 2120	1600	97.6		

A — pressure conn. 1 in SAE-flange (R 3/4)  
 B — pressure conn. 1 in SAE-flange (R 3/4)  
 C — drain conn. 1/2 in SAE-flange (R 3/8)  
 D — air bleed screw

RADIAL LOAD

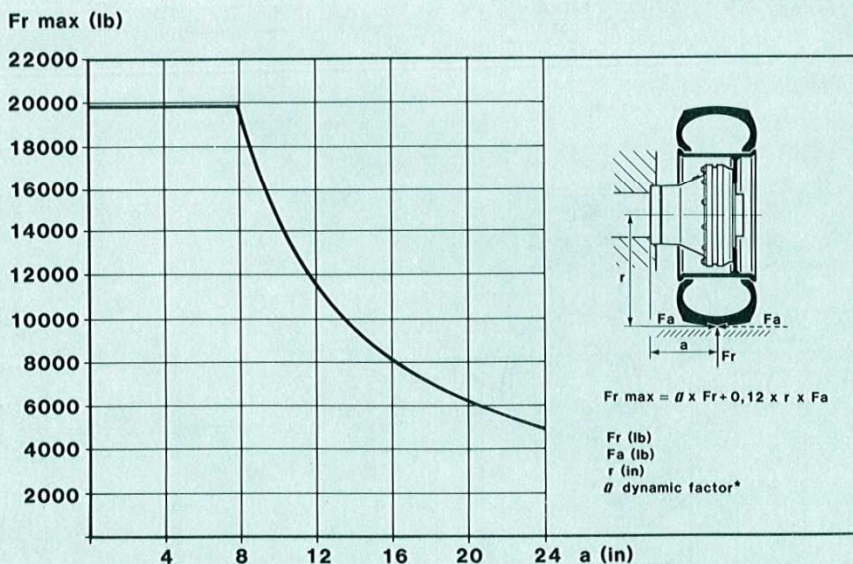
Class 5  
1000 – 1250 – 1600 ccm motors

SI-standard



Class 5  
61 – 76.3 – 97.6 cu.in motors

US-standard



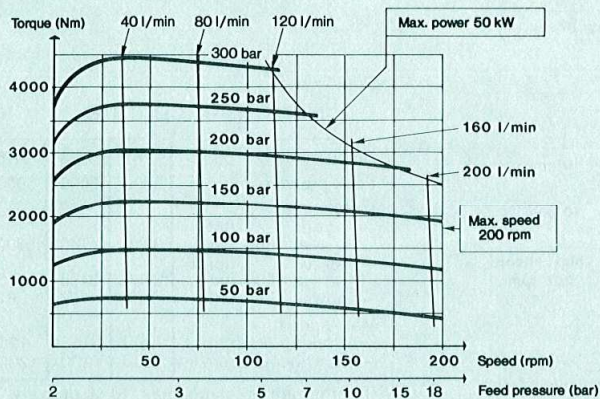
- \* DYNAMIC FACTOR
- constant loading and low speed       $\alpha = 1$
  - variable loading                               $\alpha = 1-1.5$
  - shock loads or high speed (> 70 km/h or 45 mph)       $\alpha = 1.4-2$



**Class 5**  
**1000 – 1250 – 1600 ccm motors**

SI-standard

**1000 ccm**

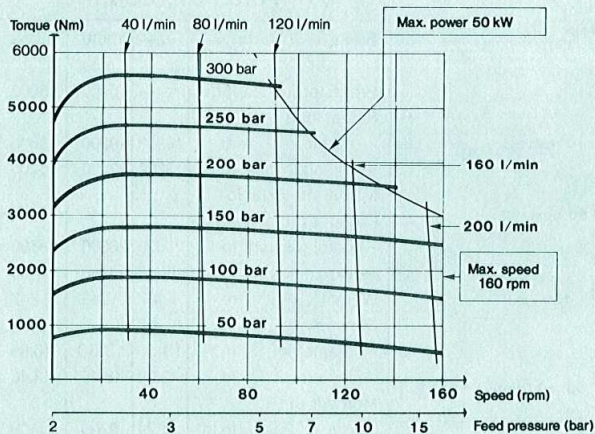


**Performance data**

Displacement ccm	1000	1250	1600
Peak pressure bar	350	350	350
Mobile use			
— torque (Nm) at 300 bar*	4490	5610	7180
— torque (Nm) at 250 bar	3740	4675	5985
— power kW	50	50	50
Max. speed			
— working rpm	200	160	125
— freewheel. rpm	1200	1200	1200

\* Intermittent pressure: max. 10 % of every minute.

**1250 ccm**

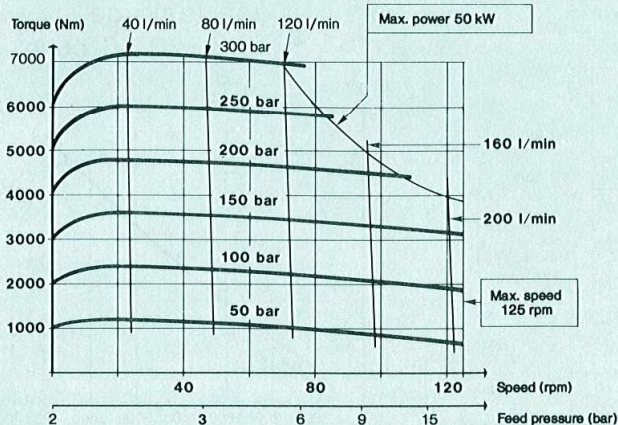


**Technical data**

**1000 - 1250 - 1600 ccm**

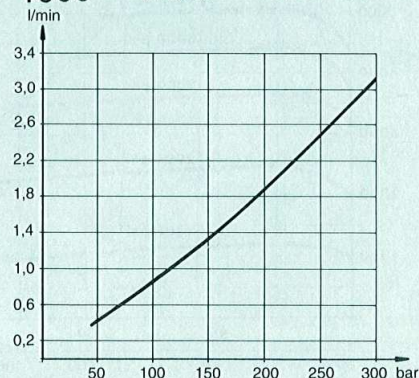
Brake	—	multi disc	shoe	
Brake torque Nm	—	8000	6860	
Radial load				
— static kg	9000	9000	9000	
— dynamic kg	6000	6000	6000	
Max static axial load (without radial load)				
— compression kN	125	125	125	
— expansion kN	61	61	61	
Weight kg	85	110	112	
Dimensions				
— diameter mm	343	343	395	
— length mm	312	469	342	
Moment of inertia	kgm <sup>2</sup>	0,68	0,79	1,29
Min.rim size	in	15	15	15

**1600 ccm**



**Case leakage**

**1000 – 1250 – 1600 ccm**

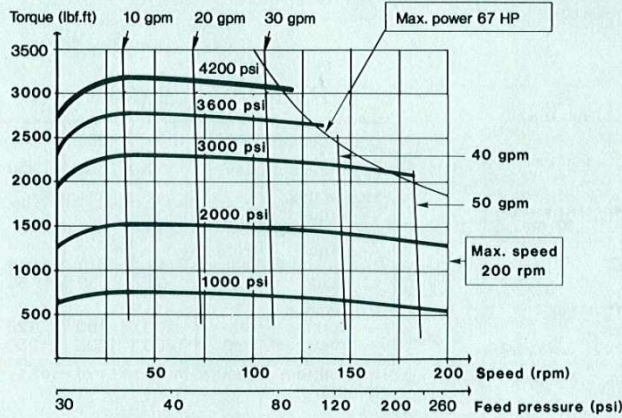


Curves based on oil viscosity 35 cSt.

**Class 5**  
**61 - 76.3 - 97.6 cu.in motors**

US-standard

**61 cu.in**

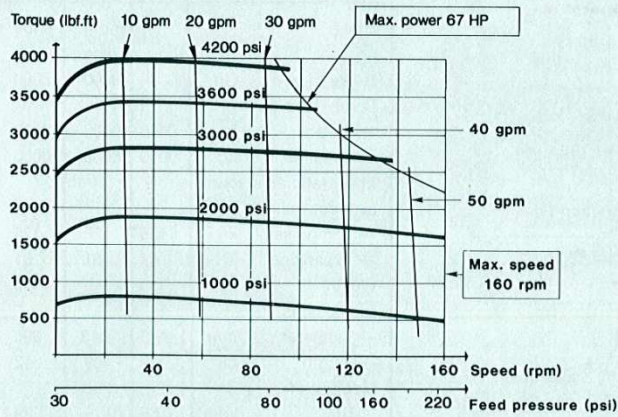


**Performance data**

Displacement	cu.in	61	76.3	97.6
Peak pressure	psi	5000	5000	5000
Mobile use				
- torque	(lb.ft) at 4350 psi*	3312	4140	5300
- torque	(lb.ft) at 3600 psi	2760	3450	4415
- power	HP	67	67	67
Max. speed				
- working	rpm	200	160	125
- freewheel	rpm	1200	1200	1200

\* Intermittent pressure: max. 10 % of every minute.

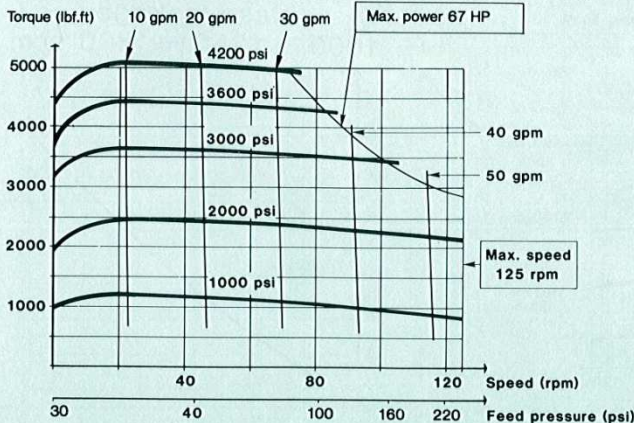
**76.3 cu.in**



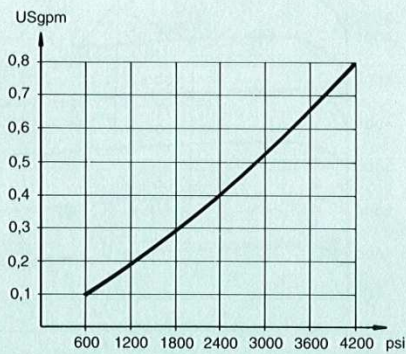
**Technical data**  
**61 - 76.3 - 97.6 cu.in**

Brake		—	multi disc	shoe
Brake torque	lb.ft	—	5900	5060
Radial load				
- static	lb	19800	19800	19800
- dynamic	lb	13200	13200	13200
Max static axial load (without radial load)				
- compression	lb	28600	28600	28600
- expansion	lb	13860	13860	13860
Weight	lb	187	243	247
Dimensions				
- diameter	in	13.50	13.50	15.55
- length	in	12.28	18.46	13.46
Moment of inertia	lb.in <sup>2</sup>	2324	2700	4408
Min.rim size	in	15	15	15

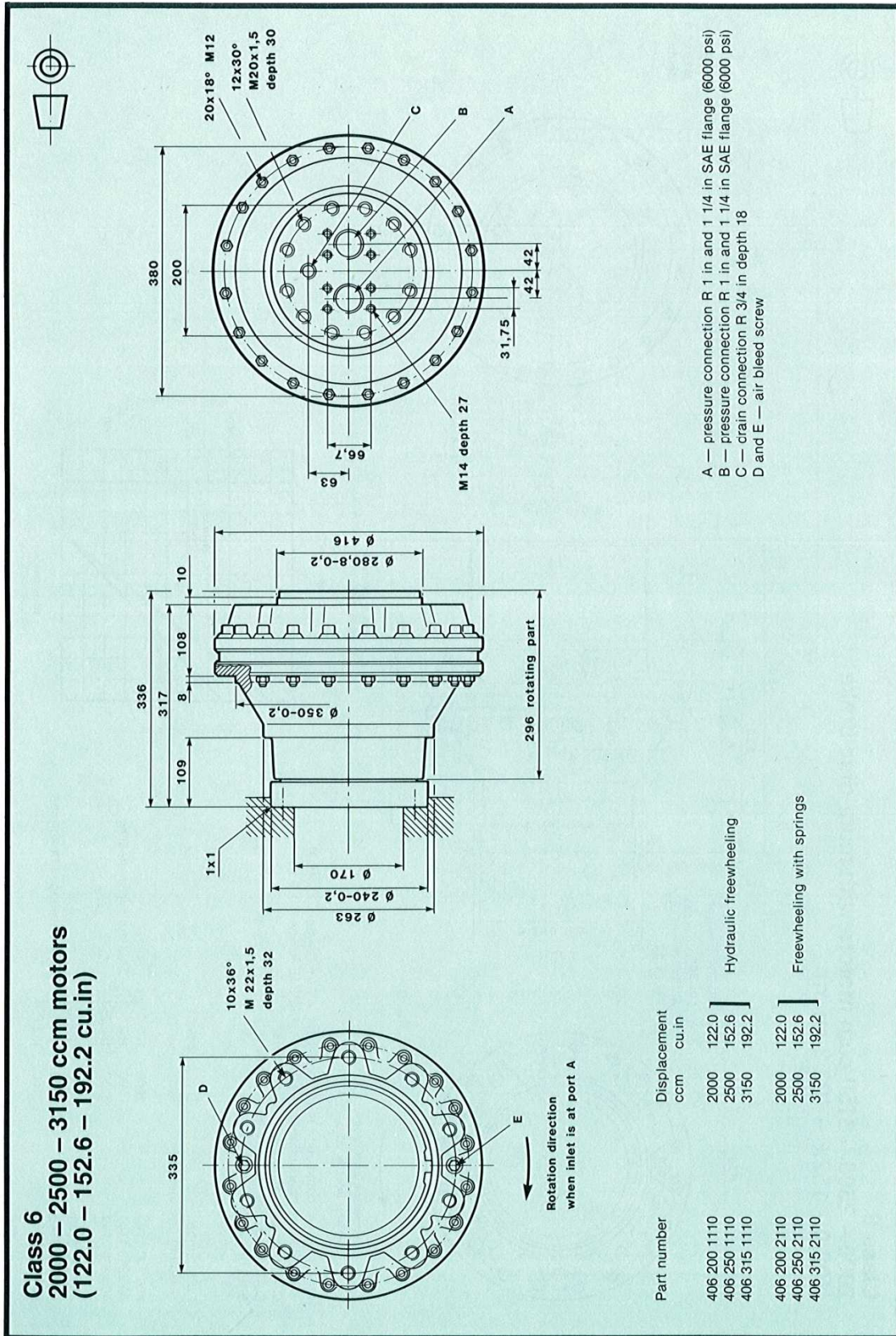
**97.6 cu.in**



**Case leakage**  
**61 - 76.3 - 97.6 cu.in**



Curves based on oil viscosity 35 cSt.



**Class 6**  
**2000 – 2500 – 3150 ccm motors with multi-disc brake**  
**(122.0 – 152.6 – 192.2 cu.in)**

**Spring operated brake**  
 (Brake cylinder volume 95 ccm)

Brake pressure  
 (Max. pressure 3600 psi)

Part number	Spring operated brake	Displacement	ccm	cu.in	Operating mode
406 200 1140	2000	122.0	2000	122.0	Hydraulic freewheeling
406 250 1140	2500	152.6	2500	152.6	
406 315 1140	3150	192.2	3150	192.2	
406 200 2140	2000	122.0	2000	122.0	Freewheeling with springs
406 250 2140	2500	152.6	2500	152.6	
406 315 2140	3150	192.2	3150	192.2	

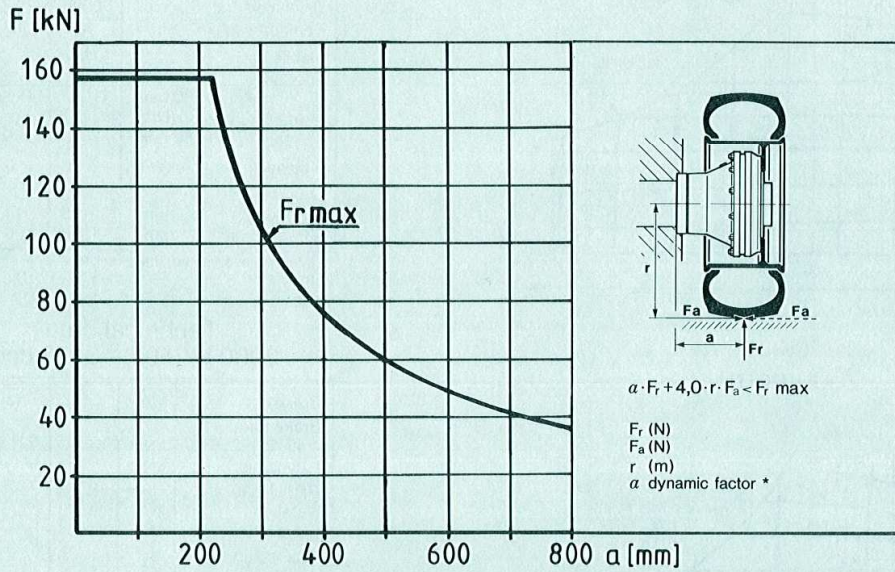
**Rotation direction**  
 when inlet is at port A

A — pressure connection R 1 in and 1 1/4 in SAE flange (6000 psi)  
 B — pressure connection R 1 in and 1 1/4 in SAE flange (6000 psi)  
 C — drain connection R 3/4 in depth 18  
 D — brake connection R 3/8 in depth 15  
 E and F — air bleed screw

RADIAL LOAD

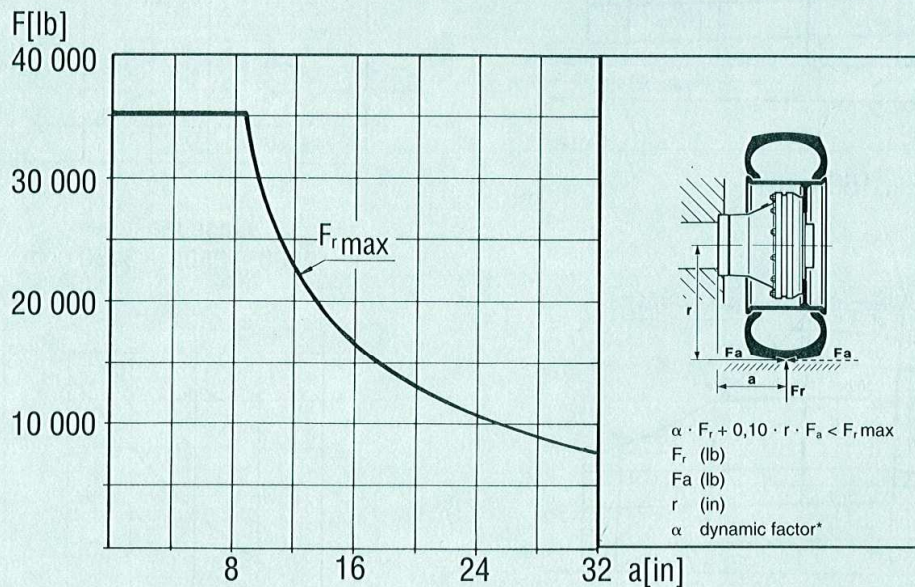
Class 6  
2000 – 2500 – 3150 ccm motors

SI-standard



Class 6  
122 – 152,6 – 192,2 cu.in motors

US-standard



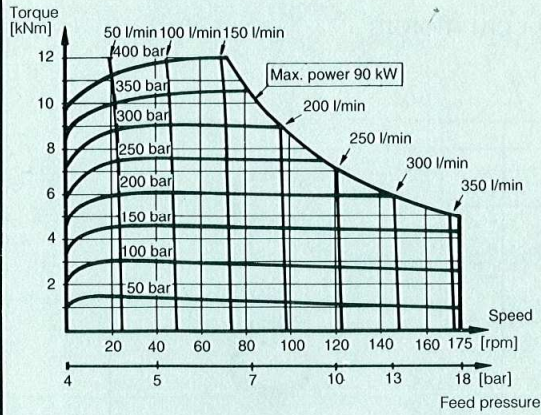
\* DYNAMIC FACTOR

- constant loading and low speed  $\alpha = 1$
- variable loading  $\alpha = 1-1.5$
- shock loads or high speed (> 70 km/h or 45 mph)  $\alpha = 1.4-2$

**Class 6**  
2000 — 2500 — 3150 ccm motors

SI-standard

**2000 ccm**

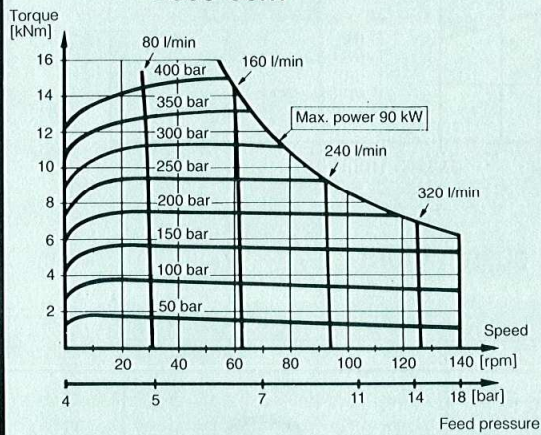


**Performance data**

Displacement	ccm	2000	2500	3150
Peak pressure	bar	450	450	450
Mobile use				
- torque	(Nm)			
	at 400 bar *	11950	14940	18820
- torque	(Nm)			
	at 250 bar	7500	9350	11780
- power	kW	90	90	90
Max. speed				
- working	rpm	175	140	110
- freewheel.	rpm	1000	1000	1000

\* Intermittent pressure; max. 10% of every minute

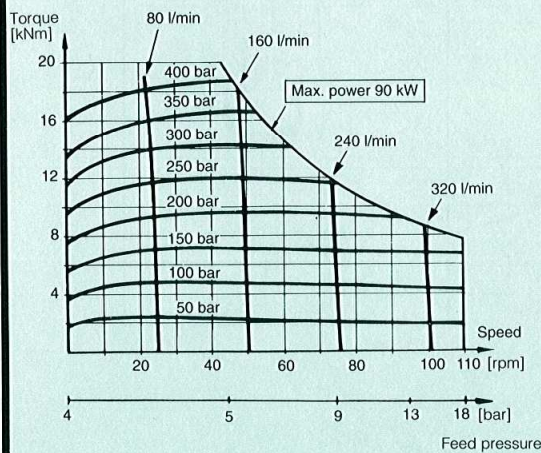
**2500 ccm**



**Technical data**  
2000 — 2500 — 3150 ccm

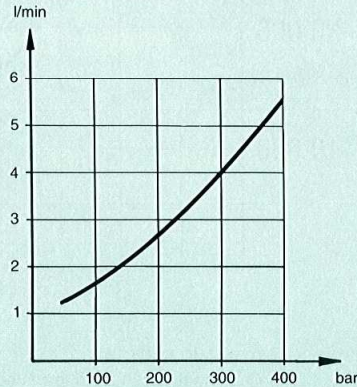
Brake		-	Multi-disc
Brake torque			
- static	kNm	-	20
- dynamic	kNm	-	15.3
Radial load			
- static	kN	157	157
- dynamic	kN	105	105
Max. static axial load (without radial load)			
- compression	kN	123	123
- expansion	kN	91	91
Weight	kg	145	187
Dimensions			
- diameter	mm	416	416
- length	mm	336	480
Moment of inertia	kgm <sup>2</sup>	1,53	1,76
Min.rim size	in	18.5	18.5

**3150 ccm**



**Case leakage**

2000 — 2500 — 3150 ccm

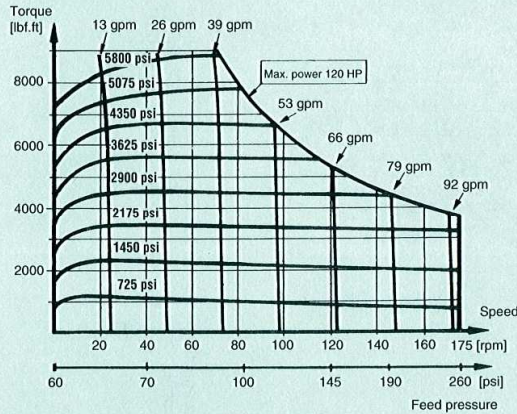


Curves based on oil viscosity 35 cSt.

**Class 6**  
122 – 152,6 – 192,2 cu.in motor

US-standard

122 cu.in

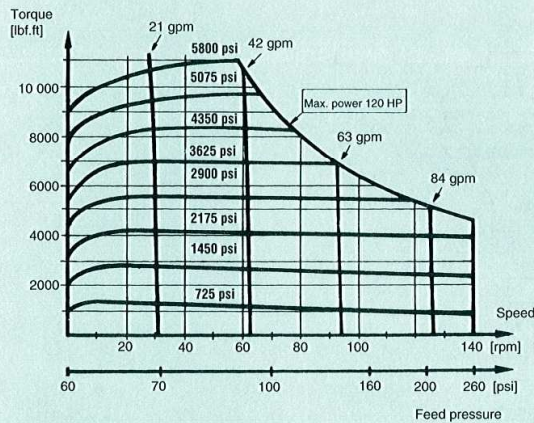


Performance data

Displacement	cu.in	122	152.6	192.2
Peak pressure	psi	6500	6500	6500
Mobile use				
- torque	(lb.ft)			
at 5800 psi*		8880	11070	13950
- torque	(lb.ft)			
at 3600 psi		5515	6875	8660
- power	HP	120	120	120
Max. speed				
- working	rpm	175	140	110
- freewheel.	rpm	1000	1000	1000

\*Intermittent pressure: max. 10 % of every minute.

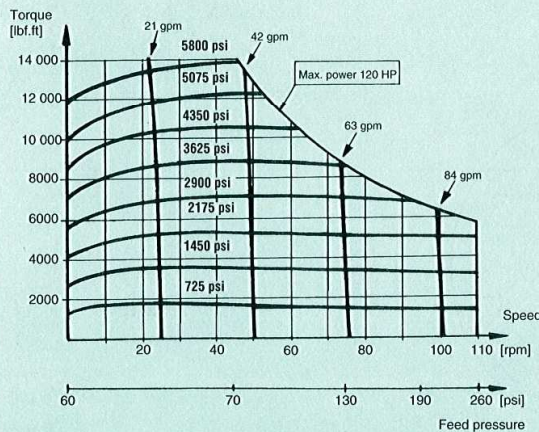
152,6 cu.in



Technical data  
122-152.6-192.2

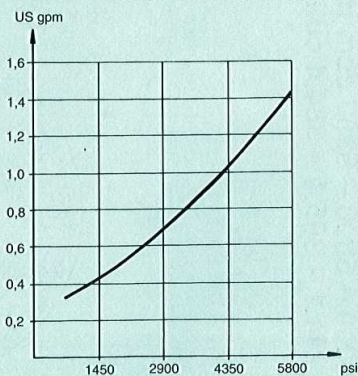
Brake		-	multi disc
Brake torque			
- static	lb.ft	-	14750
- dynamic	lb.ft	-	11280
Radial load			
- static	lb	35200	35200
- dynamic	lb	24200	24200
Max. static axial load (without radial load)			
- compression	lb	27600	27600
- expansion	lb	20400	20400
Weight	lb	320	410
Dimensions			
- diameter	in	16.38	16.38
- length	in	13.23	18.9
Moment of inertia	lb.in <sup>2</sup>	5228	6014
Min.rim size	in	18.5	18.5

192,2 cu.in

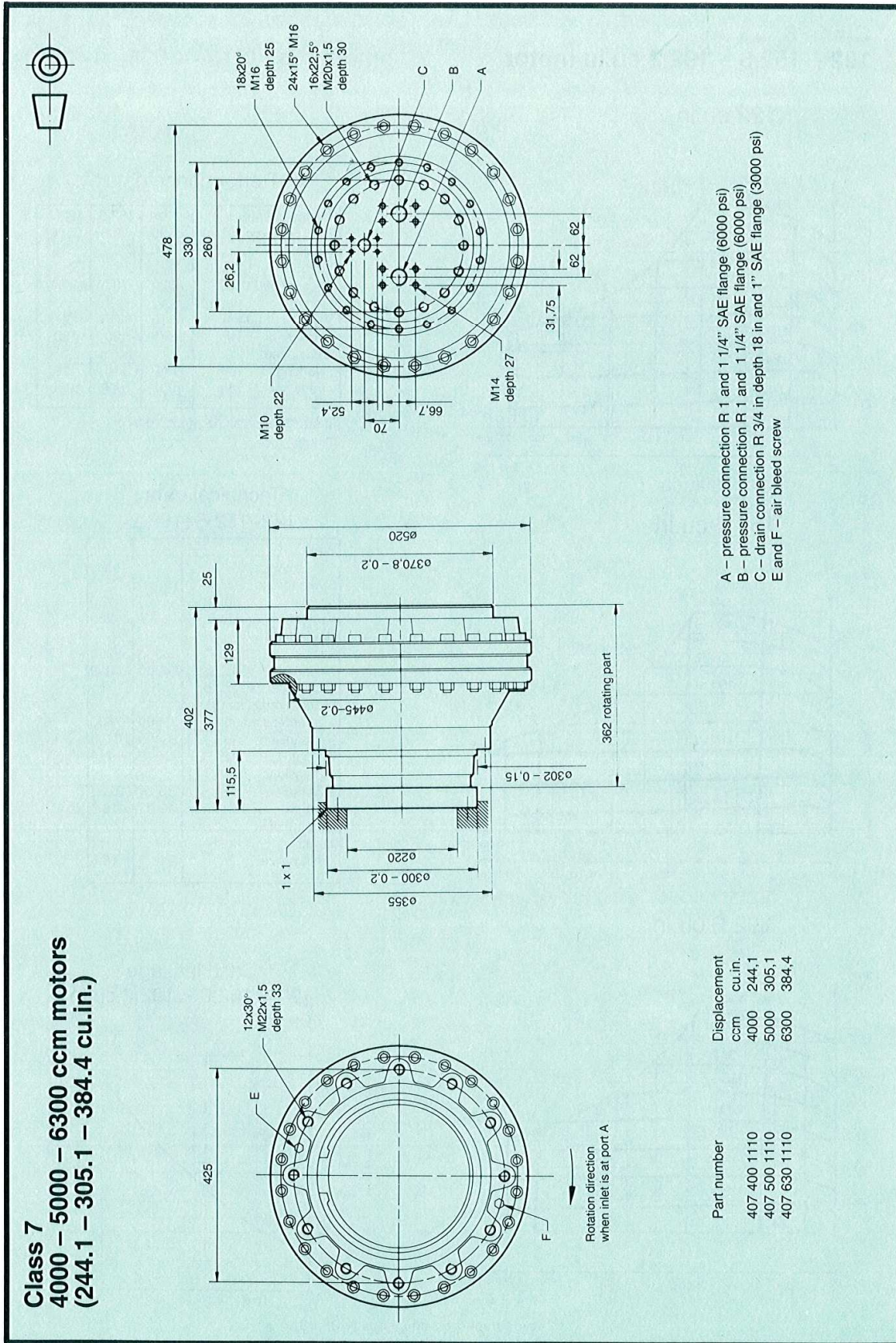


Case leakage

122 – 152,6 – 192,2 cu.in



Curves based on oil viscosity 35 cSt.





**Class 7**  
**4000 – 5000 – 6300 – ccm motors with multi-disc brake**  
**(244.1 – 305.1 – 384.4 cu.in)**

**Spring operated brake**  
**(Brake cylinder volume 102 ccm)**

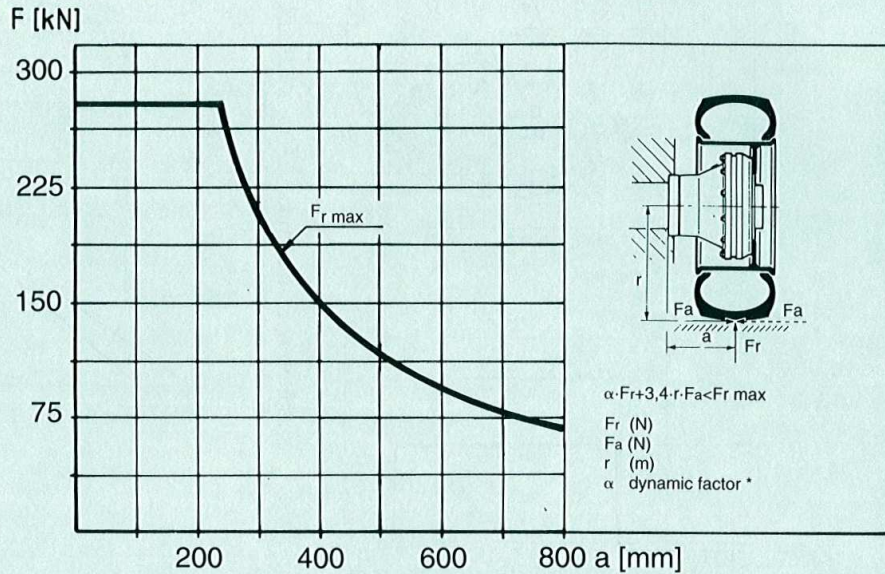
A – pressure connection R 1 and 1 1/4" SAE flange (6000 psi)  
 B – pressure connection R 1 and 1 1/4" SAE flange (6000 psi)  
 C – drain connection R 3/4 depth 18 and 1" SAE flange (3000 psi)  
 D – brake connection R 3/8 depth 15  
 E and F – air bleed screw

Part number	Displacement
407 400 1140	ccm
407 500 1140	cu.in
407 630 1140	4000
	244.1
	5000
	305.1
	6300
	384.4

RADIAL LOAD

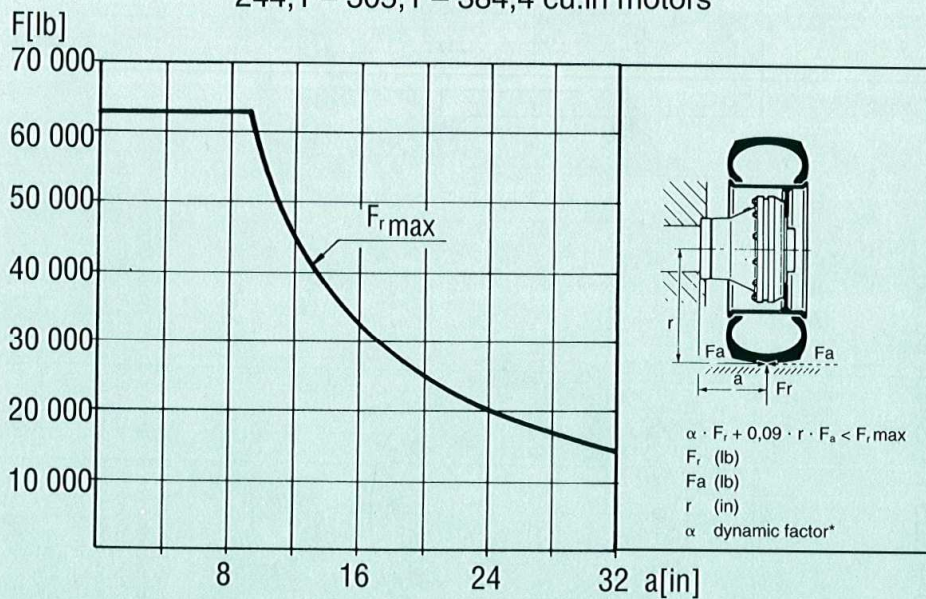
Class 7  
4000 ccm – 5000 ccm – 6300 ccm motors

SI-standard



Class 7  
244,1 – 305,1 – 384,4 cu.in motors

US-standard

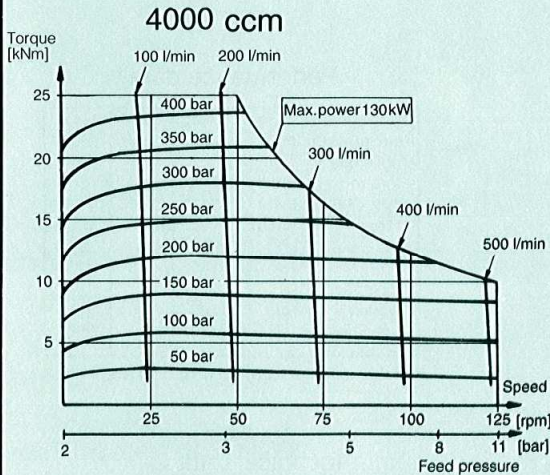


\* DYNAMIC FACTOR

- constant loading and low speed  $\alpha = 1$
- variable loading  $\alpha = 1-1,5$
- shock loads or high speed (> 70 km/h or 45 mph)  $\alpha = 1,4-2$

**Class 7**  
**4000 – 5000 – 6300 ccm motors**

SI-standard



**Performance data**

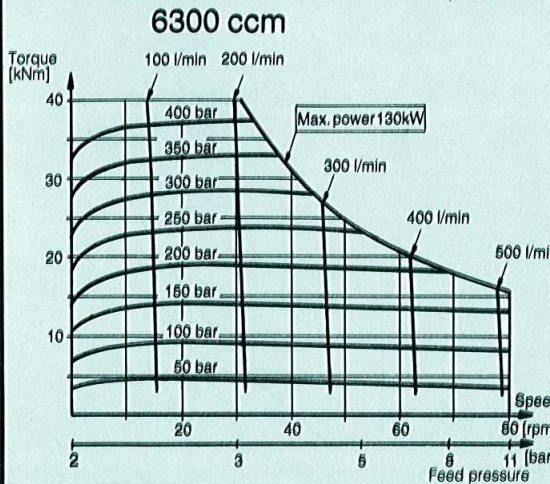
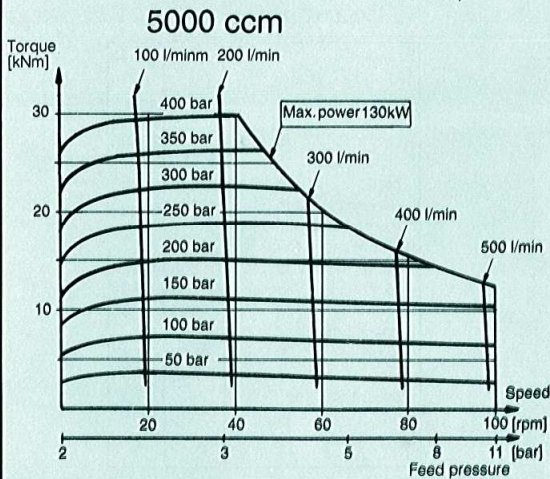
Displacement	ccm	4000	5000	6300
Peak pressure	bar	450	450	450
Mobile use				
- torque	(Nm)			
- torque	at 400 bar *	23900	29800	37600
- torque	at 250 bar	14965	18700	23570
- power	kW	130	130	130
Max. speed				
- working	rpm	125	100	80
- freewheel.	rpm			

\* Intermittent pressure; max. 10 % of every minute

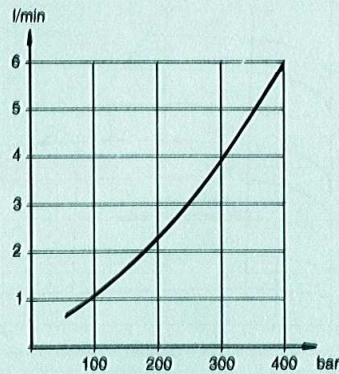
**Technical data**

4000 – 5000 – 6300 ccm

Brake		-	Multi-disc
Brake torque			
- static	kNm	-	40 000
- dynamic	kNm	-	32 000
Radial load			
- static	kN	280	280
- dynamic	kN	190	190
Max. static axial load (without radial load)			
- compression	kN	185	185
- expansion	kN	115	115
Weight	kg	270	340
Dimensions			
- diameter	mm	520	520
- length	mm	402	550
Moment of inertia	kgm <sup>2</sup>	5,0	5,4
Min. rim size	in		



**Case leakage**  
4000 – 5000 – 6300 ccm

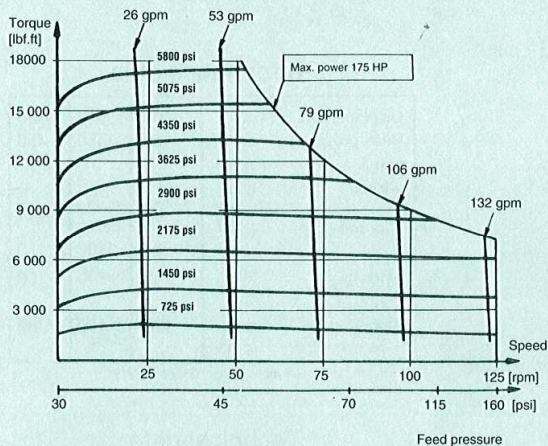


Curves based on oil viscosity 35 cSt.

**Class 7**  
**244,1 – 305,1 – 384,4 cu.in motors**

US-standard

**244,1 cu.in**

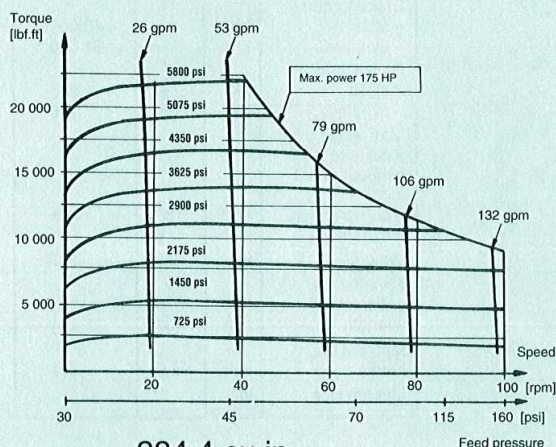


**Performance data**

Displacement cu.in	244.1	305.1	384.4
Peak pressure psi	6500	6500	6500
Mobile use			
- torque (lbf.ft)			
at 5800 psi*	17650	22050	27800
- torque (lbf.ft)			
at 3600 psi	5515	6875	8660
- power HP	175	175	175
Max. speed			
- working rpm	125	100	80
- freewheel. rpm	750	750	750

\*Intermittent pressure: max. 10 % of every minute.

**305,1 cu.in**

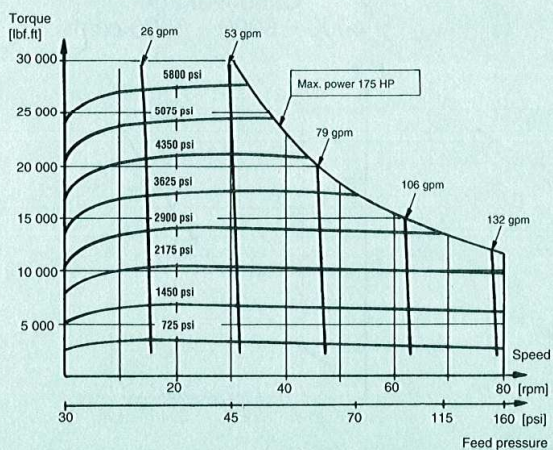


**Technical data**

244,1-305,1-384,4

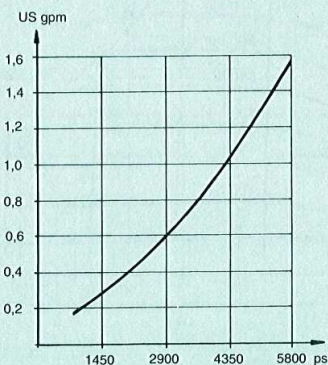
Brake	-	multi disc
Brake torque		
- static lbf.ft	-	29500
- dynamic lbf.ft	-	23600
Radial load		
- static lb	62800	62800
- dynamic lb	42800	42800
Max. static axial load (without radial load)		
- compression lb	41550	41550
- expansion lb	25800	25800
Weight lb	595	750
Dimensions		
- diameter in	20.47	20.47
- length in	15.83	21.65
Moment of inertia	lb.in <sup>2</sup>	17085 18450
Min.rim size	in	

**384,4 cu.in**



**Case leakage**

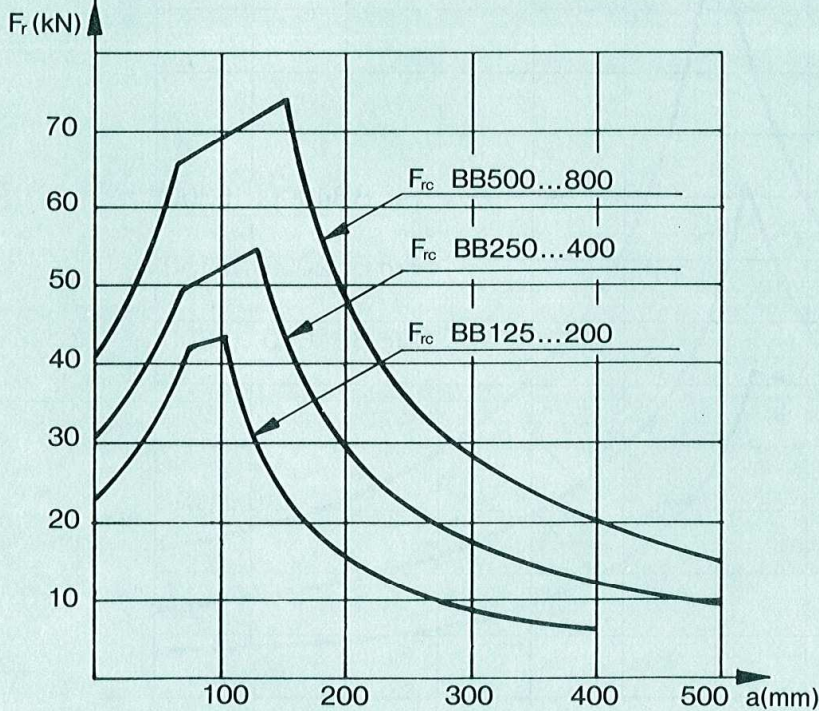
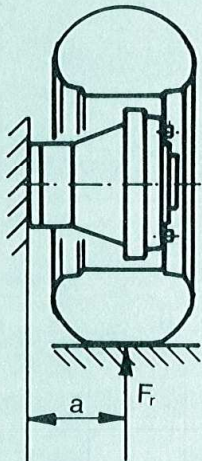
244,1 – 305,1 – 384,4 cu.in



Curves based on oil viscosity 35 cSt.

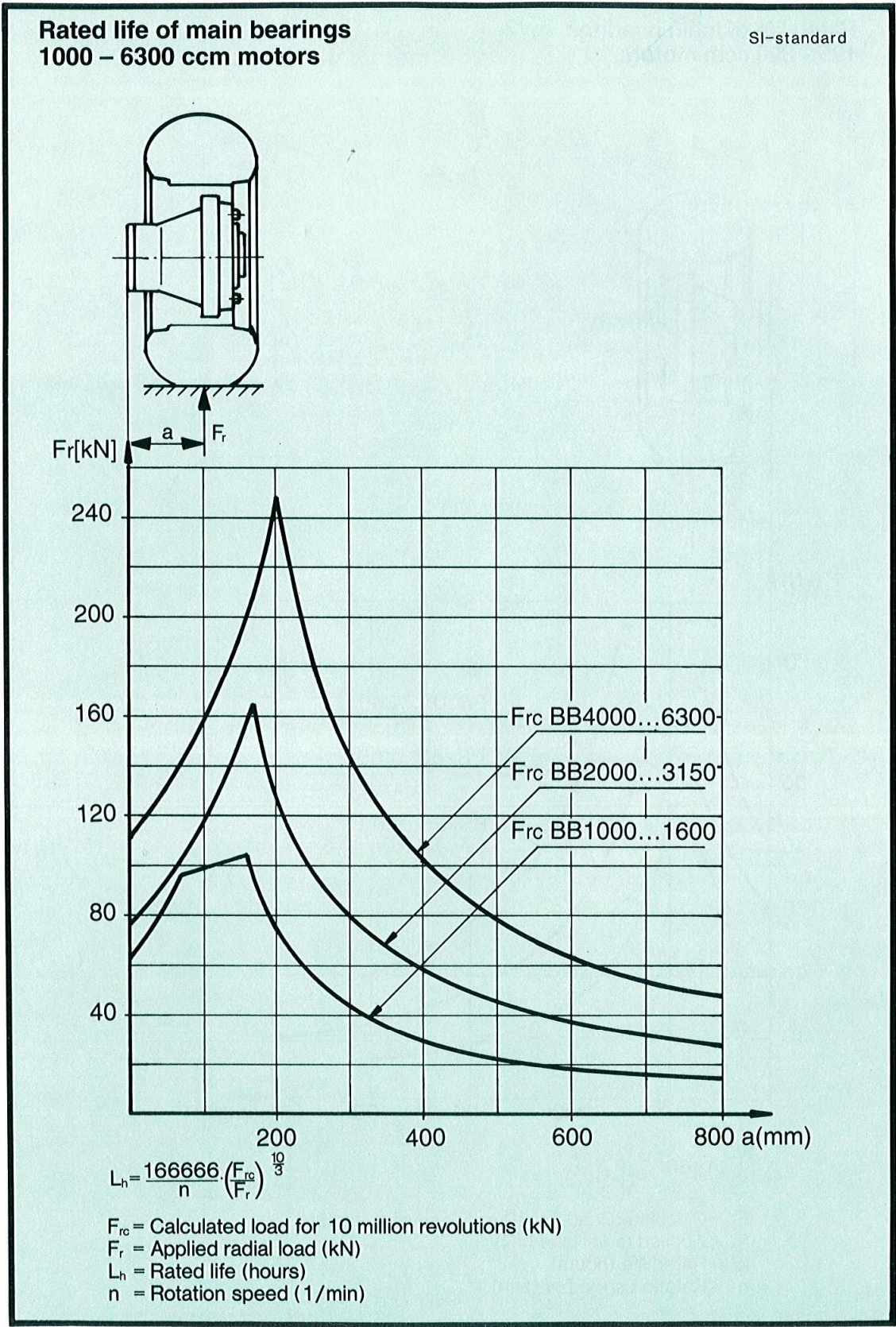
**Rated life of main bearings  
125 – 800 ccm motors**

SI-standard

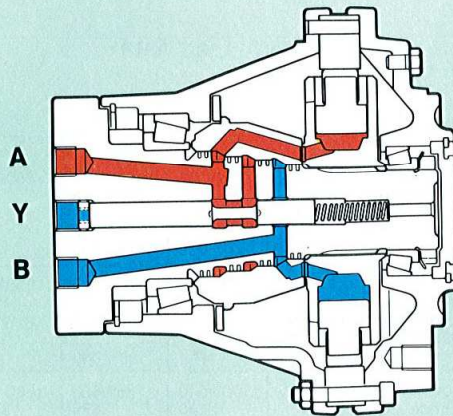


$$L_h = \frac{166666}{n} \left( \frac{F_{rc}}{F_r} \right)^{\frac{10}{3}}$$

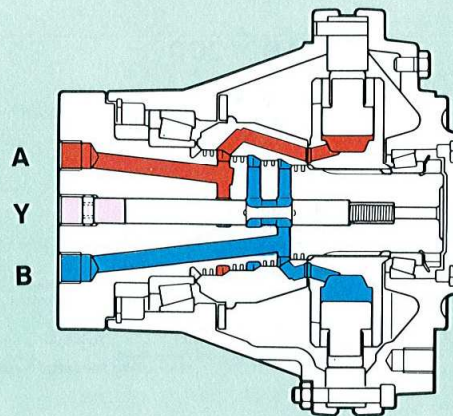
- $F_{rc}$  = Calculated load for 10 million revolutions (kN)
- $F_r$  = Applied radial load (kN)
- $L_h$  = Rated life (hours)
- $n$  = Rotation speed (1/min)



## MOTORES 2 VELOCIDADES



Cilindrada total



Media cilindrada

### Funcionamiento

Los motores de 2 velocidades de Black Bruin tienen una válvula hidráulica de pilotaje incorporados para cambiar el rango de velocidad. Cuando activamos la válvula, esta se desplaza a la mitad de la posición, el motor girará a doble velocidad pero el par motor de salida caerá a la mitad en comparación con el desplazamiento total y habrá el mismo suministro de caudal. (Para ver la velocidad máxima permitida, consulte las páginas 4 y 5).

En segunda velocidad, la mitad de los pistones están libres y, simultáneamente en conexión con el puerto B. La resistencia del caudal de retorno mantiene los pistones en contacto con el anillo de la leva, lo que permite cambiar la velocidad incluso durante el movimiento.

La dirección de rotación preferida debe ser aflojada de manera que en el modo de mitad de desplazamiento la entrada de fluido esté en el puerto A.

En caso de que el caudal se suministre desde el puerto B, las carreras en vacío expirarán a alta presión, lo que reducirá la eficiencia y la salida de par.

La dirección de rotación no preferida es adecuada solo para uso intermitente.

La función de los motores de 2 velocidades con desplazamiento total es igual a la de los motores de 1 velocidad en ambas direcciones.

Cuando compre motores de 2 velocidades utilice los códigos que terminen con el número 2 (rotación hacia la derecha) o el número 3 (rotación hacia la izquierda) vea la página 6. La dirección de cualquier motor de 2 velocidades puede cambiarse desmantelando el motor y girando el distribuidor de aceite desde la posición CW a la posición CCW, y viceversa.

Presión de control:  
 y = 0 ... 2 bar - desplazamiento completo  
 y = 7 ... 30 bar (máximo 350 bar) - mitad de desplazamiento.

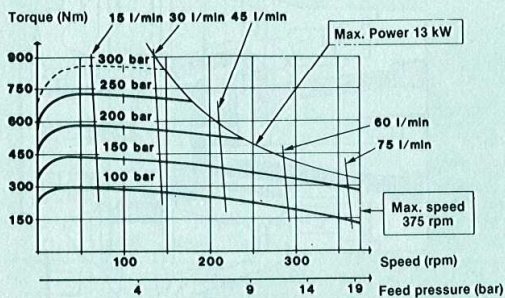
Si y es superior a 30 bar, la línea y debe ser acelerada.

### IMPORTANTE:

Al cambiar el rango de velocidad durante el movimiento, el caudal de la bomba debe ajustarse de manera correspondiente.

**Two-speed Hydraulic motors 250-6300 ccm  
Performance data at half displacement.**

**BB 400/200**

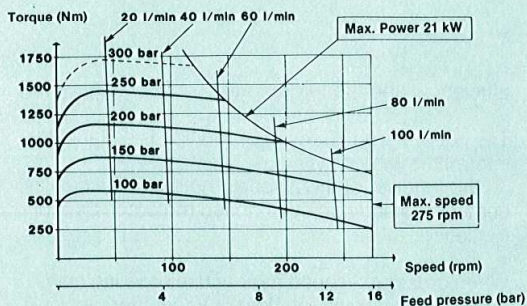


**Performance data  
(mobile use)**

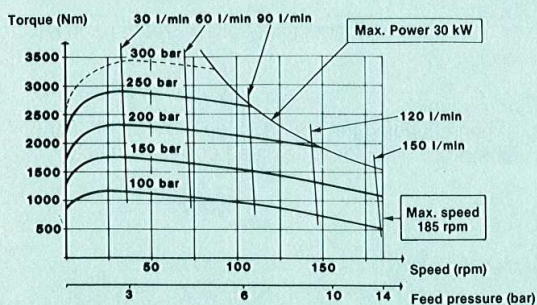
Motor	cm <sup>3</sup> /r	250/125	315/157	400/200
Torque (300 bar)*	Nm	535	675	860
Torque (250 bar)*	Nm	455	570	725
Max. power	kW	13	13	13
Max. speed	r/min	600	450	375
Motor	cm <sup>3</sup> /r	500/250	630/315	800/400
Torque (300 bar)*	Nm	1070	1350	1715
Torque (250 bar)*	Nm	905	1140	1450
Max. power	kW	21	21	21
Max. speed	r/min	450	360	275
Motor	cm <sup>3</sup> /r	1000/500	1250/625	1600/800
Torque (300 bar)*	Nm	2140	2685	3450
Torque (250 bar)*	Nm	1810	2265	2910
Max. power	kW	30	30	30
Max. speed	r/min	300	240	185
Motor	cm <sup>3</sup> /r	2000/1000	2500/1250	3150/1575
Torque (350 bar)*	Nm	5100	6370	8030
Torque (250 bar)*	Nm	3720	4650	5860
Max. power	kW	54	54	54
Max. speed	r/min	220	180	145
Motor	cm <sup>3</sup> /r	4000/2000	5000/2500	6300/3150
Torque (350 bar)*	Nm	10190	12740	16050
Torque (250 bar)*	Nm	7440	9300	11720
Max. power	kW	80	80	80
Max. speed	r/min	160	130	105

\* Intermittent pressure: max 10% of every minute

**BB 800/400**

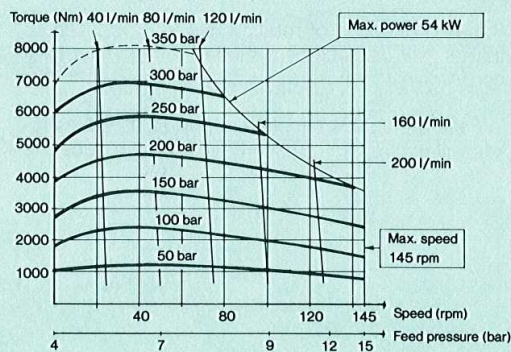


**BB 1600/800**



Performance at full displacement see corresponding 1-speed motor.

**BB 3150/1575**





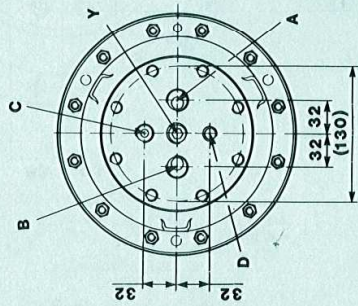
Class 3, Class 4, Class 5  
2-speed motors

Connection ports

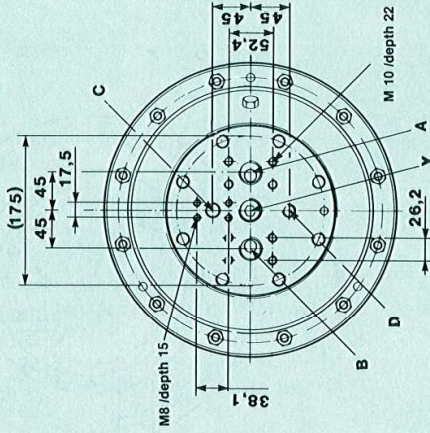
Part number	Displacement ccm	Clock wise
403 025 1210	250/125	"
403 032 1210	315/157	"
403 040 1210	400/200	"
403 025 1310	250/125	Counter cw
403 032 1310	315/157	"
403 040 1310	400/200	"

Part number	Displacement ccm	Clock wise
404 050 1210	500/250	"
404 063 1210	630/315	"
404 080 1210	800/400	"
404 050 1310	500/250	Counter cw
404 063 1310	630/315	"
404 080 1310	800/400	"

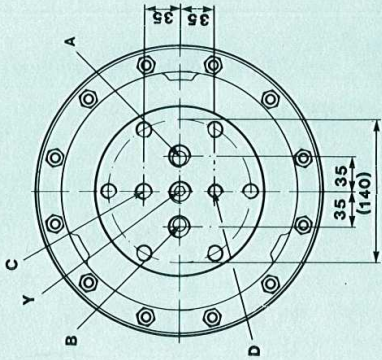
Part Number	Displacement ccm	Clock wise
405 100 1210	1000/500	"
405 125 1210	1250/625	"
405 160 1210	1600/800	"
405 100 1310	1000/500	Counter cw
405 125 1310	1250/625	"
405 160 1310	1600/800	"



- A - Pressure conn. R 1/2 /depth 16
- B - Pressure conn. R 1/2 /depth 16
- C - Drain conn. R 3/8 /depth 15
- D - Brake conn. R 1/4 /depth 12
- Y - 2-speed pilot conn. R 3/8



- A - Pressure conn. 1 in. SAE-flange (R 3/4)
- B - Pressure conn. 1 in. SAE-flange (R 3/4)
- C - Drain conn. 1/2 in. SAE-flange (R 3/8)
- D - Brake conn. R 1/4 /depth 12
- Y - 2-speed pilot conn. R 3/4



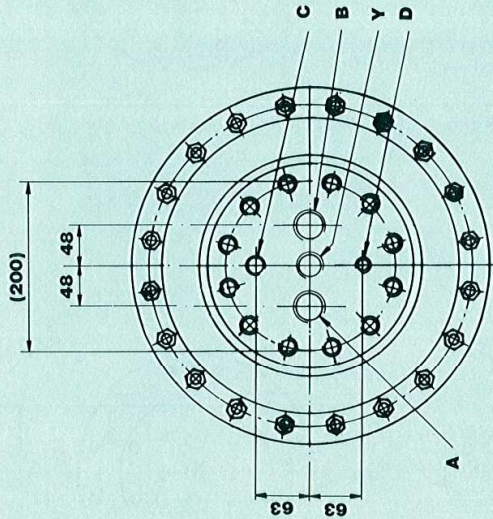
- A - Pressure conn. R 1/2 /depth 16
- B - Pressure conn. R 1/2 /depth 16
- C - Drain conn. R 3/8 /depth 15
- D - Brake conn. R 1/4 /depth 12
- Y - 2-speed pilot conn. R 1/2

For other dimensions see corresponding 1-speed motor.

Class 6, Class 7  
2-speed motors

Connection ports

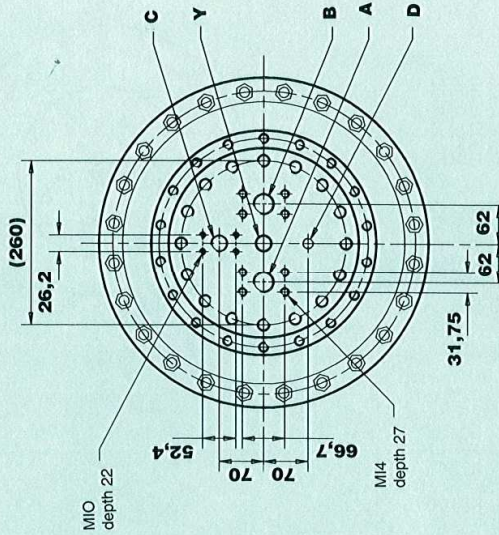
Part Number	Displacement ccm	Clock wise
406 200 1210	2000/1000	"
406 250 1210	2500/1250	"
406 315 1210	3150/1575	"
406 200 1310	2000/1000	Counter cw
406 250 1310	2500/1250	"
406 315 1310	3150/1575	"



- A - Pressure conn. R 1/ depth 22
- B - Pressure conn. R 1/ depth 22
- C - Drain conn. R 3/4 /depth 18
- D - Brake conn. R 3/8 /depth 15
- Y - 2-speed pilot conn. R 3/4 depth 15

For other dimensions see corresponding 1-speed motor

Part Number	Displacement ccm	Clock wise
407 400 1210	4000/2000	"
407 500 1210	5000/2500	"
407 630 1210	6300/3150	"
407 400 1310	4000/2000	Counter cw
407 500 1310	5000/2500	"
407 630 1310	6300/3150	"



- A - Pressure conn. 1/4 in. SAE-flange (R1)
- B - Pressure conn. 1/4 in. SAE-flange (R1)
- C - Drain conn. 1/4 in. SAE-flange (R 3/4)
- D - Brake conn. R 3/8 /depth 15
- Y - 2-speed pilot conn. R 3/4

## Black Bruin hydraulic motors - small size giants for mobile and industrial use

### Small compact construction

Black Bruin motors - with standard rim attachments, built-in brakes, and small overall size - are easy to adapt and mount. Light compact construction for individual wheel-hub units imposes no limitation in vehicle design; no conventional axles or reduction gears are needed.

### Remarkable low speed characteristics

Black Bruin motors run smoothly at speed close to zero. The radial piston / cam curve design motors are precisely balanced, providing constant ripple-free output torque.

### Superior starting torque

Black Bruin radial piston construction provides high starting torque to achieve maximum tractive effort when starting from standstill or for smooth steady traction in low speed conditions.

### Freewheeling and re-engagement while moving

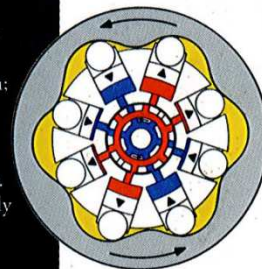
Black Bruin motors can be freewheeled either hydraulically or mechanically. This feature allows the motors to work in multi-speed transmission designs, or to be freewheeled on towed vehicles at high speeds. The motors can be re-engaged, or disengaged while the vehicle is moving. Hydraulic power is not required when the mechanical freewheel option is installed.

### Variety of brake options

- Wet multi-disc, spring set, pressure release
- Pressure to apply wet multi-disc type for standard automotive operation
- Mechanical shoe or mechanical disc and caliper

### Wide speed range

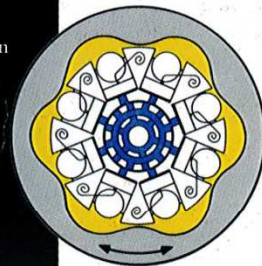
- 2-speed options



● Casing pressure

● Operating pressure

● Return pressure



● Freewheeling

● No pressure

**BLACK  
BRUIN**  
HYDRAULIC MOTORS