

Instrucciones de montaje y funcionamiento
para
frenos de resorte BRE 5... BRE 1000
(con liberación electromagnética)
— Grado de protección IP55 —
(Precima FDB 08 ... FDB 40)



Contenido

1. Observaciones preliminares

- 1.1 Sobre las instrucciones de montaje y funcionamiento
- 1.2 Condiciones de montaje y funcionamiento
- 1.3 Estructura y funcionamiento

2. Descripción del producto

- 2.1 Identificación
 - 2.1.1 Marcado
 - 2.1.2 Código de tipo para frenos FDB (PRECIMA)
 - 2.1.3 Nomenclatura de los frenos IP55 (Getriebebau NORD)
- 2.2 Información técnica
 - 2.2.1 Características especiales del freno
 - 2.2.2 Datos técnicos

3. Montaje

- 3.1 Instalación mecánica
 - 3.1.1 Requisitos y preparación
 - 3.1.2 Superficie de contrafricción
 - 3.1.3 Buje y rotor
 - 3.1.4 Freno
- 3.2 Instalación eléctrica
- 3.3 Modificaciones y adiciones
 - 3.3.1 Cambio del par de frenado
 - 3.3.2 Montaje posterior de la liberación manual

4. Funcionamiento

- 4.1 Freno en funcionamiento
 - 4.1.1 Puesta en marcha
 - 4.1.2 Operación continua
 - 4.1.3 Mantenimiento
- 4.2 Freno fuera de servicio (averías)

5. Desmontaje / sustitución

- 5.1 Desmontaje del freno
- 5.2 Sustitución de componentes
- 5.3 Sustitución / eliminación de los frenos
- 5.4 Repuestos

1. Observaciones preliminares

1.1 Sobre las instrucciones de montaje y funcionamiento

Para obtener información sobre la validez, la tarea y el uso, así como sobre los términos y avisos, consulte el capítulo 1 «Acerca de las instrucciones de montaje y funcionamiento» en la edición actual de la *Introducción general (...) para frenos de resorte PRECIMA*. Como se señala allí, se debe consultar a PRECIMA en casos de duda fundamentados. También se pueden enviar otras preguntas, observaciones y sugerencias de mejora a la siguiente dirección:



Röcker Straße 16
D – 31675 Bückeburg
Número de teléfono: +49 (0) 57 22 / 89 33 2 -0
Número de fax: +49 (0) 57 22 / 89 33 2 -2
Correo electrónico: info@precima.de

1.2 Condiciones de montaje y funcionamiento

Para conocer las condiciones relativas al personal y el producto, el uso debido, los aspectos legales, así como el volumen y estado de suministro, consulte el Capítulo 2 «Condiciones de montaje y funcionamiento» en la edición actual de la *Introducción general (...) para frenos de resorte PRECIMA*

Además, se aplicarán las siguientes **condiciones generales de uso** a los frenos BRE (*Precima FDB*) :

Humedad: 0 ... 80 % → Se debe utilizar un freno cerrado (FDW, FDS, FDX) con una humedad del aire > 80 %

Duración de conexión

(válido cuando está instalado en un **motor autoventilado** con una **velocidad mínima de 750 min⁻¹** o en **motor ventilado externamente**):

S1-100 % a una temperatura ambiente de -20...+40 °C

S1-100 % a -20...+60 °C y reducción de potencia mediante rectificador de alta velocidad

S3-60 % a -20...+60 °C en general

S3-60 % a -20...+80°C y reducción de potencia mediante rectificador de alta velocidad

Calefacción a temperatura ambiente <-20 °C (posible a partir de FDB 10 / BRE 10)

Es necesario consultar a PRECIMA:

- con la opción de reducción de ruido de conmutación (NRB1, véase 2.1.3) y una temperatura ambiente > 60 °C

- con NRB1 y reducción de potencia mediante rectificador de alta velocidad (subexcitación)

- con un control PWM (modulación de ancho de pulso)

1.3 Estructura y funcionamiento

Para obtener información general sobre la estructura y el funcionamiento de un freno de resorte, consulte el capítulo 3 correspondiente en la edición actual de la *Introducción general (...) para frenos de resorte PRECIMA*

2. Descripción del producto

2.1 Identificación

2.1.1 Marcado

El marcado del freno de resorte contiene todos los datos importantes. Estos datos y los acuerdos contractuales para los frenos determinan los límites de su uso.

Marcado en la carcasa magnética:

103V 12 09 40

103V Voltaje de funcionamiento (CC) en voltios
 12 Año de fabricación
 09 Semana de fabricación
 40 Par de frenado en Nm

2.1.2 Código de producto para frenos FDB (PRECIMA)

Ejemplo:

FDB 15 N H F R T S M 20 H7 24 VCC

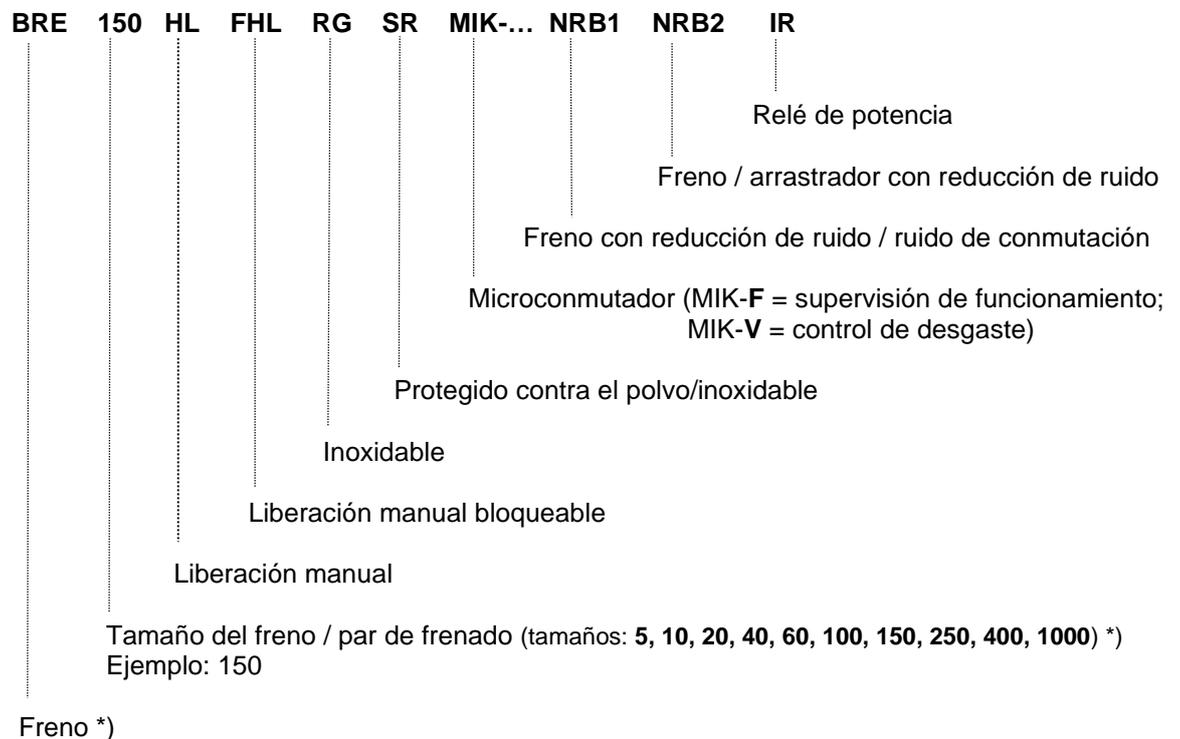
FDB Denominación de freno (serie)
 15 Tamaño del freno (tamaños: **08, 10, 13, 15, 17, 20, 23, 26, 30, 40**)
 N Diseño del freno: **N** – estándar; **C** – regulable
 H Anillo de protección contra el polvo
 F Orificios del velocímetro¹⁾
 R Placa de fricción
 T Brida
 S Liberación manual
 M sin abreviatura: Amortiguación de ruidos de conmutación
 20 Microconmutador
 H7 Orificio del buje
 24 Tensión de funcionamiento
 VCC Opciones II **)

¹⁾ solo en el modelo **N**
 Opciones I *)

*) Las *opciones I* están incluidas en estas instrucciones de montaje y funcionamiento, pero deben especificarse al realizar el pedido si así se desea. Con la excepción de la opción de *amortiguación del ruido de conmutación*, esto se puede hacer simplemente especificando la abreviatura.

**) Las *opciones II* no se han tenido en cuenta en estas instrucciones. La única opción M (=microconmutador) contemplada se debe especificar al realizar el pedido y no se puede reequipar. Para las opciones II hay descripciones o manuales de configuración separados que se deben tener en cuenta además de este documento.

2.1.3 Nomenclatura de los frenos IP55 (Getriebebau NORD)



- *) BRE 5 ... BRE 40: *Precima FDB, modelo C*
BRE 60 ... BRE 1000: *Precima FDB, modelo N*

2.2 Información técnica

2.2.1 Características especiales del freno

Además de la descripción general del funcionamiento del freno (ver *Introducción general (...)* para frenos de resorte *PRECIMA* / Capítulo 3 «Estructura y funcionamiento»; ver 1.3), en el caso de los frenos de resorte BRE / *Precima FDB* se debe diferenciar entre los modelos N y C: mientras que en el **modelo N** el par de frenado solo se puede modificar a través de los resortes (número de resortes; tipo de resorte), en el caso del **modelo C**, también se puede ajustar **enroscando y desenroscando un anillo de ajuste** (véase fig. 2.1). Los frenos BRE 5... 40 (*Precima FDB 08... 15*) se suministran de serie en el modelo C, los frenos BRE 60... 1000 (*Precima FDB 17... 40*), como modelo N.

Se debe tener en cuenta que el **grado de protección IP55** asignado a los frenos solo es válido para la instalación debajo de una **cubierta de ventilador** correspondiente, pero no para un freno BRE / *FDB* incorporado sin más.

2.2.2 Datos técnicos

2.2.2.1 Pares de frenado nominales y número de resortes

Tamaño	BRE 5 FDB 08	BRE 10 FDB 10	BRE 20 FDB 13	BRE 40 FDB 15	BRE 60 FDB 17	BRE 100 FDB 20 N/C	BRE 150 FDB 23 N/C	BRE 250 FDB 26	BRE 400 FDB 30	BRE 1000 FDB 40
Par de frenado nominal M_{bN} [Nm]	7,5*	15*	30*	60*	90*	150*	225*	375*	600*	1500*
	5	10	20	40	60	100/100	150/150	250	400	1000
	3,5	7	14	28	43	70/80	107/105	187	300	850
	3	6	12	23	34	57/50	85/63	125	200	675
	2	4	8	17	26	42/--	65/--			500

* solo con freno de retención con propiedades de parada de emergencia

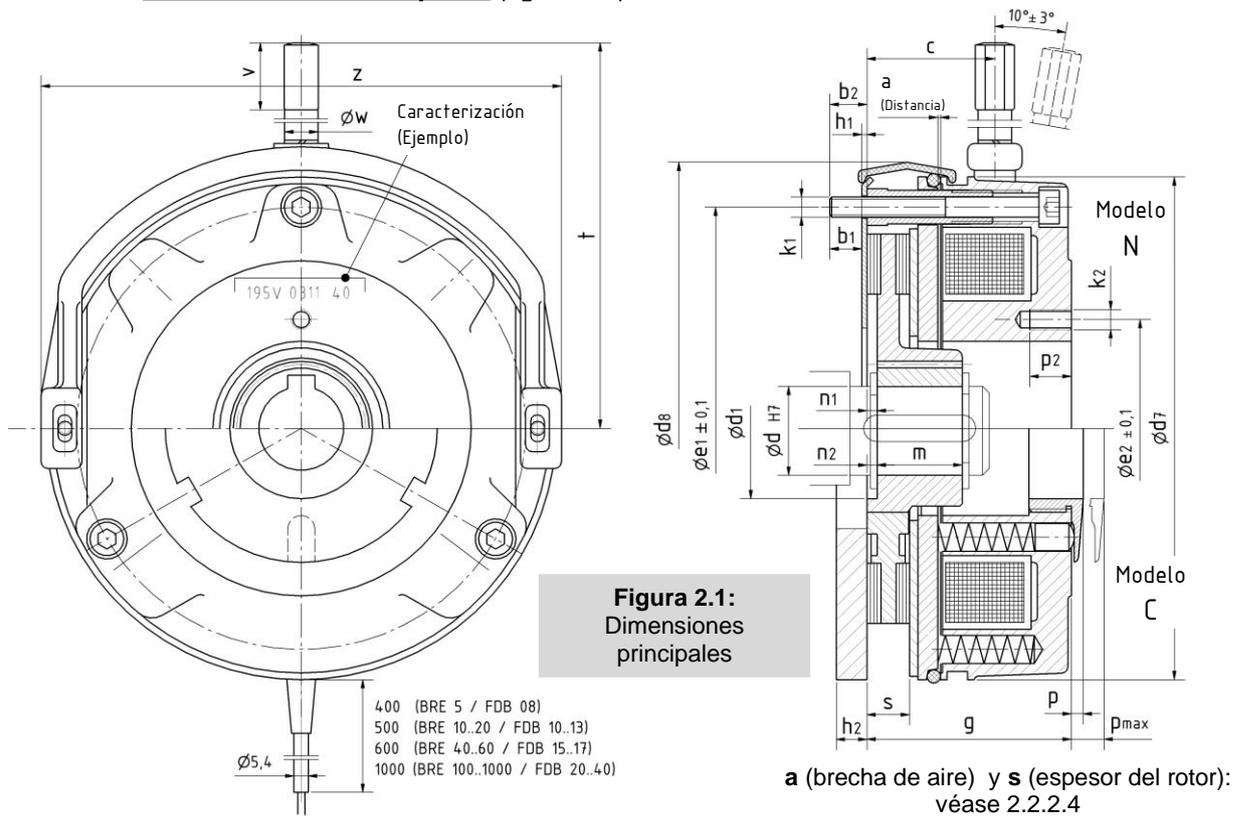
— Desviaciones admisibles del par de frenado real:
 Freno de trabajo: -30/+20% (nuevo) o $\pm 20\%$ (gastado)
 Freno de retención: $\pm 20\%$ (nuevo) o -10/+30% (gastado) —

Tamaño	BRE 5 FDB 08	BRE 10 FDB 10	BRE 20 FDB 13	BRE 40 FDB 15	BRE 60 FDB 17	BRE 100 FDB 20 N/C	BRE 150 FDB 23 N/C	BRE 250 FDB 26	BRE 400 FDB 30	BRE 1000 FDB 40
Número de resortes para los M_{bN} arriba mencionados	— Consultar resortes para pares de frenado que difieran de M_{bN} —									
	7	7	7	7	7	7/8	7/8	8	8	12
	5	5	5	5	5	5/6	5/6	6	6	10
	4	4	4	4	4	4/4	4/4	4	4	8
	3	3	3	3	3	3/--	3/--			6

2.2.2.2 Reducción del par (modelo C)

Tamaño	BRE 5 FDB 08	BRE 10 FDB 10	BRE 20 FDB 13	BRE 40 FDB 15	BRE 60 FDB 17	BRE 100 FDB 20	BRE 150 FDB 23	BRE 250 FDB 26	BRE 400 FDB 30	BRE 1000 FDB 40
Reducción del par / nivel de bloqueo [Nm]	0,2	0,2	0,3	1	1,3	1,5	2	<i>no hay ningún modelo C estándar</i>		
Número de niveles de bloqueo utilizables (desenroscado máximo permitido del anillo roscado)	6	12	12	9	12	18	24			

2.2.2.3 Dimensiones, masas, fijación (figura 2.1)



Tamaño	Dimensiones del buje [mm]						Dimensiones generales del freno [mm]					Dimensiones de los orificios del velocímetro [mm] - solo modelo N -		
	Buje hexagonal $\varnothing d_{H7}$	Buje dentado $\varnothing d_{H7}$	Dimensiones de montaje				Freno sin / con anillo de protección contra el polvo	Freno en estado nuevo	Frenos con liberación manual			Círculo de perno $\varnothing e_2 \pm 0,1$	(Número de orificios) x \varnothing nominal de la rosca	Profundidad de la rosca
	d	d	d ₁	m	n ₁	n ₂	d ₇ / d ₈	g / h ₁ / h ₂	c	v / w	t / z	e ₂	k ₂	p ₂
BRE 5 FDB 08	11/14/ 15	11/14* /15*	20	18	1,5	0,5	85 / 89	40 / 1,5 / 6	22	15 / 8	100 / 89	34	(3 x) M4	8
BRE 10 FDB 10	15/19/ 20*	14/15	25	20	2,5	1	105 / 109	48 / 1,5 / 7	21	15 / 8	110 / 111	40	(3 x) M5	12
BRE 20 FDB 13	15/20/ 25	15/20	33	20	3,5	1,5	130 / 135	54 / 1,5 / 9	33	20 / 10	130 / 132	54	(3 x) M6	12
BRE 40 FDB 15	20/25/ 30	20/25	42	25	3	2	150 / 155	60 / 1,5 / 9	38	20 / 10	140 / 151	65	(3 x) M6	12
BRE 60 FDB 17	-	25/30/ 35*	-	30	3	-	170 / 175	70 / 2 / 11	42	25 / 12	165 / 172	75	(3 x) M8	15
BRE 100 FDB 20	-	30/35/ 40	-	30	3	-	195 / 201	80 / 2 / 11	48	25 / 12	220 / 196	85	(3 x) M8	15
BRE 150 FDB 23	-	35/40/ 45	-	35	4	-	225 / 231	90 / 2 / 11	51	25 / 12	250 / 224	95	(3 x) M8	15
BRE 250 FDB 26	-	40/45/ 50/55*	-	40	4	-	258 / 264	99** / 2 / 11	57	35 / 19	330 / 258	110	(6 x) M10	25
BRE 400 FDB 30	-	50/55/ 60/65*	-	50	4	-	306 / 312	105 / 2 / 12,5	59	35 / 19	357 / 304	138	(6 x) M10	25
BRE 1000 FDB 40	-	65/70/ 75/80*	-	70	4	-	400 / 408	120,6 / 18**	69	35 / 19	415 / 403	180	(6 x) M12	43 ***

Chavetero estándar del buje según DIN 6885/1-JS9

* chavetero distinto según DIN 6885/3 -JS9 // ** ningún modelo con chapa de fricción; medida h₂ para brida

*** polo interior separado: 15 mm sin rosca // ** las cabezas de los tornillos sobresalen 1 mm (dimensión total = 100)

Tamaño	Masas [kg]			Dimensiones de fijación [mm]			Par de apriete [Nm]	Dimensiones de ajuste [mm]	
	Freno sin liberación manual y brida	Liberación manual	Brida	Círculo de pernos $\varnothing e_1 \pm 0,1$	(Número de orificios) x \varnothing nominal de la rosca	Profundidad de atornillado sin / con placa de fricción	Tornillos de fijación	Anillo roscado (modelo C)	Liberación manual
				e_1	k_1	b_2 / b_1	M_A	$p \dots p_{max}$	y
BRE 5 FDB 08	1,10	0,05	0,20	72	(3 x) M4	10,5 / 9	3	3...6	1
BRE 10 FDB 10	1,90	0,08	0,34	90	(3 x) M5	10,5 / 9	6	3...9	1
BRE 20 FDB 13	3,10	0,10	0,68	112	(3 x) M6	9 / 12,5	10	3,5...9,5	1
BRE 40 FDB 15	4,60	0,13	0,90	132	(3 x) M6	9 / 12,5	10	3,5...8	1
BRE 60 FDB 17	6,30	0,17	1,40	145	(3 x) M8	11 / 14	25	4,5...10,5	1
BRE 100 FDB 20	10,00	0,24	1,90	170	(3 x) M8	10 / 13	25	7...14	1,2
BRE 150 FDB 23	14,70	0,29	2,50	196	(3 x) M8	11 / 14	25	8...17	1,2
BRE 250 FDB 26	21,50	0,80	3,50	230	(3 x) M10	11 / 19	50	-	1,5
BRE 400 FDB 30	35,00	0,90	5,20	278	(6 x) M10	18,5 / 16,5	50	-	1,5
BRE 1000 FDB 40	60,00	0,90	13,10	360	(6 x) M12	17 / 19**	85	-	1,5

** ningún modelo con placa de fricción; profundidad de atornillado para modelo con brida

Dimensión y, véase 3.3.2 o fig. 3.2

2.2.2.4 Brecha de aire, valores del rotor

Tamaño	Brecha de aire mín. [mm]	Brecha de aire máx. [mm]		Esesor del rotor (NUEVO) [mm]	Esesor del rotor (mín.) [mm]	Momento de inercia del rotor [kgm ²]	Velocidad máxima del rotor [min ⁻¹] - velocidades admisibles superiores a lo indicado podrían ser posibles en dimensiones especiales bajo pedido -	
	a_{min}	a_{max}		S_{neu}	S_{min}	J	n_{max}	n_{max} Rotor girado ++
BRE 5 FDB 08	0,2	0,60	0,45*	7,5 ^{-0,1}	4,5	0,015 x 10 ⁻³	6000	
BRE 10 FDB 10	0,2	0,70	0,45*	8,5 ^{-0,1}	5,5	0,045 x 10 ⁻³	6000	
BRE 20 FDB 13	0,3	0,80	0,55*	10,3 ^{-0,1}	7,5	0,173 x 10 ⁻³	6000	
BRE 40 FDB 15	0,3	0,90	0,60*	12,5 ^{-0,1}	9,5	0,45 x 10 ⁻³	6000	
BRE 60 FDB 17	0,3	1,00	0,60*	14,5 ^{-0,1}	11,5	0,86 x 10 ⁻³	3600	4500 (6000+)
BRE 100 FDB 20	0,4 ***	1,10	0,80*	16,0 ^{-0,1}	12,5	1,22 x 10 ⁻³	3600	4500 (6000+)
BRE 150 FDB 23	0,4 ***	1,10	0,80*	18,0 ^{-0,1}	14,5	2,85 x 10 ⁻³	3600	4500 (6000+)
BRE 250 FDB 26	0,5	1,20	0,90*	20,0 ^{-0,1}	16,5	6,65 x 10 ⁻³	1800	3000 (4500+)
BRE 400 FDB 30	0,5	1,20	0,90*	20,0 ^{-0,1}	16,5	19,5 x 10 ⁻³	1800	3000 (4500+)
BRE 1000 FDB 40 **	0,6	1,20	1,20*	22,0 ^{-0,1}	18,5	44,5 x 10 ⁻³	1800	3000 (4500+)

* Frenos de retención con propiedades de parada de emergencia ** conmutados con rectificador de alta velocidad (sobree excitación) *** en las opciones RG y SR: 0,6 + durante un máximo de 5 segundos ** a petición → A altas velocidades, se debe proporcionar amortiguación entre el rotor y el buje (modelo NRB2, ver 2.1.3)

2.2.2.5 Trabajo de fricción, fuerza de fricción

Tamaño	Pérdida por fricción máx. permitida** [J/h]	Trabajo de fricción / frenado máx. permitido [J]	Pérdida por fricción máx. permitida** [J/h]	Trabajo de fricción / frenado máx. permitido [J]	Trabajo de fricción / 0,1 mm Desgaste [J]
	Revestimiento del freno de trabajo		Revestimiento del freno de retención		***
	P_{Rmax}	W_{Rmax}^*	P_{Rmax}	W_{Rmax}	$Qr 0,1$
BRE 5 / FDB 08	288×10^3	3×10^3	144×10^3	$1,5 \times 10^3$	16×10^6
BRE 10 / FDB 10	360×10^3	6×10^3	180×10^3	3×10^3	30×10^6
BRE 20 / FDB 13	468×10^3	12×10^3	234×10^3	6×10^3	42×10^6
BRE 40 / FDB 15	576×10^3	25×10^3	288×10^3	12×10^3	70×10^6
BRE 60 / FDB 17	720×10^3	35×10^3	360×10^3	17×10^3	85×10^6
BRE 100 / FDB 20	900×10^3	50×10^3	450×10^3	25×10^3	140×10^6
BRE 150 / FDB 23	1080×10^3	75×10^3	540×10^3	37×10^3	170×10^6
BRE 250 / FDB 26	1260×10^3	105×10^3	630×10^3	52×10^3	230×10^6
BRE 400 / FDB 30	1440×10^3	150×10^3	720×10^3	75×10^3	310×10^6
BRE 1000 / FDB 40	1620×10^3	200×10^3	810×10^3	100×10^3	400×10^6

* si se utiliza una **placa de fricción** (opción R): **50 % del valor declarado**; placa de fricción de tamaños 08... 23 / BRE 5... 150 opcional, con frenos más grandes solo es opcional la brida

** con una distribución uniforme del frenado en el tiempo

*** para tamaños 08 ... 15 / BRE 5 ... 40: Revestimiento del freno de retención; para tamaños 17 ... 40 / BRE 60 ... 1000: Revestimiento del freno de trabajo

2.2.2.6 Características eléctricas

Tamaño	Potencia eléctrica (valor medio) [W]	Voltaje [VCC]	Corriente nominal (valor orientativo) [A]	Tamaño	Potencia eléctrica (valor medio) [W]	Voltaje [VCC]	Corriente nominal (valor orientativo) [A]
	$P_{20^\circ C}$	U	I_N		$P_{20^\circ C}$	U	I_N
BRE 5 FDB 08	22	24	0,92	BRE 100 FDB 20	85	24	3,30
		103	0,25			103	0,86
		180	0,12			180	0,46
		205	0,11			205	0,44
BRE 10 FDB 10	28	24	1,17	BRE 150 FDB 23	76	24	3,20
		103	0,31			103	0,86
		180	0,16			180	0,40
		205	0,13			205	0,34
BRE 20 FDB 13	34	24	1,42	BRE 250 FDB 26	105	24	4,17
		103	0,38			103	1,12
		180	0,19			180	0,60
		205	0,15			205	0,54
BRE 40 FDB 15	45	24	1,69	BRE 400 FDB 30	140	24	5,90
		103	0,46			103	1,36
		180	0,25			180	0,78
		205	0,24			205	0,68
BRE 60 FDB 17	55	24	2,18	BRE 1000 FDB 40	144	—	—
		103	0,59			—	—
		180	0,30			180	0,77
		205	0,28			205	0,73

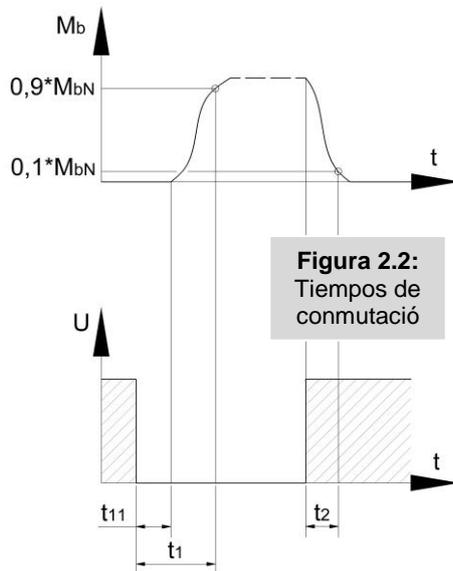
2.2.2.7 Tiempos de conmutación

Tamaño	Par de frenado nominal [Nm]	Tiempo de separación [ms]	Retraso de respuesta [ms]	Tiempo de enlace [ms]	Retraso de respuesta [ms]	Tiempo de enlace [ms]
			conectado en el lado de		conectado en el lado de	
	$M_{bN} =$	$t_2 =$	$t_{11 DC} =$	$t_{1 DC} =$	$t_{11 AC} =$	$t_{1 AC} =$
BRE 5 FDB 08	7,5*	60*	12*	32*	40*	70*
	5	35	18	38	60	90
BRE 10 FDB 10	15*	85*	15*	45*	80*	125*
	10	60	20	50	100	145
BRE 20 FDB 13	30*	125*	20*	60*	140*	200*
	20	85	25	65	220	280
BRE 40 FDB 15	60*	140*	18*	68*	80*	155*
	40	100	20	70	150	225
BRE 60 FDB 17	90*	190*	18*	78*	120*	210*
	60	120	22	82	200	290
BRE 100 FDB 20	150*	175*	26*	106*	160*	280*
	100	150	35	115	300	420
BRE 150 FDB 23	225*	290*	40*	140*	250*	400*
	150	270	45	145	320	570
BRE 250 FDB 26	375*	360*	46*	166*	200*	400*
	250	300	58	178	400	600
BRE 400 FDB 30	600*	450*	50*	180*	250*	600*
	400	400	65	195	550	900
BRE 1000 FDB 40 **	1500*	450*	120*	280*	2500*	2950*
	1000	320	160	320	3000	3450

* Frenos de retención con propiedades de parada de emergencia

** conmutado con rectificador de alta velocidad (sobreexcitación)

- Los tiempos de conmutación indicados deben entenderse como valores orientativos afectados por la tolerancia con una brecha de aire nominal -



t_2 = Tiempo de separación = tiempo desde que se conecta la corriente hasta que se pierde el par de frenado ($M_b \leq 0,1 \cdot M_{bN}$)

- En el caso de sobreexcitación por un rectificador de alta velocidad, los tiempos de separación son aproximadamente la mitad de largos -

$t_{1 DC}$ = tiempo de enlace = tiempo de respuesta en frenado con corte del lado de corriente continua con interruptores mecánicos = tiempo desde la desconexión de la corriente hasta que se alcanza el par de frenado completo ($M_b \geq 0,9 \cdot M_{bN}$)

$t_{1 AC}$ = tiempo de enlace = tiempo de respuesta al frenar con corte del lado de corriente alterna, es decir, interrumpiendo un rectificador alimentado por separado

$t_{11 DC} / t_{11 AC}$ = retardo de respuesta = tiempo desde la desconexión de la corriente hasta el aumento del par de frenado (incluido en el tiempo de enlace respectivo)

- En función de la temperatura de funcionamiento y del estado de desgaste de los discos de freno, los tiempos de respuesta reales (t_2 , $t_{1 DC}$, $t_{1 AC}$) pueden desviarse de los valores orientativos aquí indicados. Los tiempos se acortan cuando la tensión se reduce mediante un rectificador de alta velocidad -

3. Montaje

3.1 Instalación mecánica

3.1.1 Requisitos y preparación

- Comprobación del freno de resorte desembalado para asegurarse de que las piezas no estén dañadas y no falte ninguna (según el albarán de entrega). Las reclamaciones por daños reconocibles durante el transporte se deben hacer inmediatamente al repartidor; en el caso de defectos reconocibles y falta de piezas, a PRECIMA (véase también 2.5 en la *Introducción general (...) frenos de resorte PRECIMA*).
- Comparación de la placa de identificación del freno con las características acordadas y las condiciones reales

→ ¡Atención!

No instale ni ponga en funcionamiento el freno sin consultar previamente a PRECIMA si surgen ambigüedades o contradicciones durante la inspección.

3.1.2 Superficie de contrafricción

3.1.2.1 Placa de rodamientos del motor, etc. como superficie de contrafricción

- Comprobar si la superficie de contrafricción cumple los requisitos (material: acero, acero fundido, fundición gris - *sin aluminio / acero inoxidable con restricciones*; calidad de la superficie **Rz 6,3**) y si está libre de grasa y aceite.

3.1.2.2 Brida, placa de fricción

- Si se suministra la superficie de contrafricción en forma de brida (pos. **7, figura 3.1**) o una placa de fricción (pos. **8**), este componente se fija junto con el freno directamente sobre la placa de rodamiento del motor (véase también 3.1.3, 3.1.4 y figura 3.1).

→ ¡Atención!

No instale ni ponga en funcionamiento el freno sin consultar previamente a PRECIMA si la superficie de contrafricción no cumple los requisitos. ¡Se debe eliminar por completo cualquier grasa y aceite de la superficie de contrafricción antes de continuar con el trabajo!

3.1.3 Buje y rotor (figura 3.1)

→ ¡Stop!

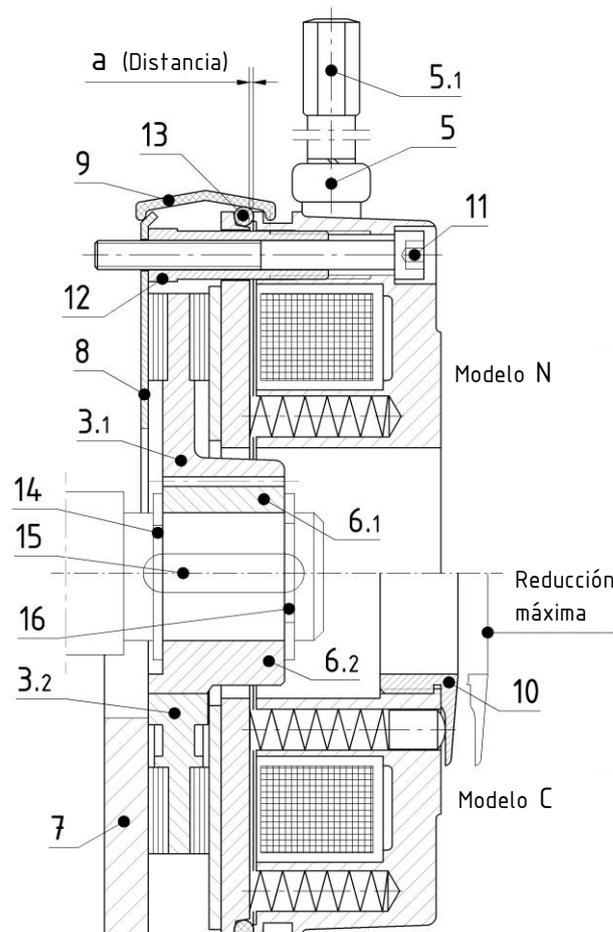
Antes del montaje, se debe comprobar la resistencia del rotor de acuerdo con la información de 2.2.2.4. s_{neu} es el valor para un rotor nuevo (tolerancia = 0/-0,1 mm), s_{min} es el espesor de rotor mínimo admitido. Al instalar un motor nuevo, se debe dar $s = s_{neu}$; en caso de una instalación después de desmontarlo (p. ej., por cuestiones de mantenimiento) se debe dar $s > s_{min}$, de lo contrario, se deberá sustituir el rotor.

El rotor se une a través del buje al eje del motor que se va a frenar como parte de una máquina giratoria:

- Insertar el primer anillo de bloqueo (pos. **14**) en la ranura radial trasera del eje
- Insertar la chaveta (pos. **15**) en la ranura axial del eje
- Deslizar el buje dentado (pos. **6.1**) o el buje hexagonal (pos. **6.2**) sobre el eje y a través de la chaveta
- Fijación axial del buje insertando el segundo anillo de bloqueo (pos. **16**) en la ranura radial delantera del eje
- Si es necesario, colocar la superficie de contrafricción (brida o placa de fricción; pos. **7** o pos. **8**)
- Deslizar el rotor (pos. **3.1** o **3.2**) sobre el buje, el rotor se puede seguir desplazando axialmente

➔ **¡Atención!** ¡Asegúrese de que el emparejamiento rotor/buje se mueva sin dificultad!

Figura 3.1:
Montaje del freno
(vista de sección)



3.1.4 Freno (figura 3.1)

El freno se fija a la brida del motor (si es necesario, con la interposición de una brida o placa de fricción). Se comprueba la brecha de aire y el freno se complementa, en caso necesario, con componentes adicionales:

- Colocar el freno en el rotor, insertar y atornillar los tornillos de fijación (pos. **11**) hasta que los tornillos huecos (pos. **12**) descansen sobre la superficie de contrafricción
 - Verificar el tamaño de la brecha de aire **a** para que se ajuste al **valor nominal** (+tolerancia) utilizando una galga de espesores en tres puntos de la circunferencia y, en caso necesario, corregirlo ajustando los tornillos huecos (valores de la brecha nominal y tolerancia: véase **2.2.2.4**).
- ➔ Para conocer el procedimiento para corregir la brecha de aire, consulte **4.1.3.1**.

- Apretar los tornillos de fijación con el par de apriete según **2.2.2.3**
- Insertar la junta tórica (pos. **13**; *solo con la opción «Amortiguación de ruidos de conmutación»*)
- Colocar el anillo de protección contra el polvo (pos. **9**; *solo para frenos con opción S*)
- Atornillar la palanca de liberación manual (pos. **5.1**) con la arandela incorporada en el soporte de liberación manual (pos. **5**) y apriételo utilizando las *superficies hexagonales* (*solo para frenos con liberación manual = opción H*). → **Par de apriete:**

Tamaño	Rosca Palanca	Par de apriete [valor orientativo en Nm]
08 / 10	M5	5
13 / 15	M6	8
17 / 20 / 23	M8	18
26 / 30 / 40	M10	25

- Regulación del par de frenado mediante el anillo roscado (pos. **10**). Valores de ajuste: véase **2.2.2.2** (*solo frenos de modelo C*)

3.2 Instalación eléctrica

La conexión eléctrica únicamente debe realizarse en estado libre de tensión. La tensión de funcionamiento (CC) del freno está indicada en la carcasa magnética (véase 2.1.1 y figura 2.2).

3.3 Modificaciones y adiciones

3.3.1 Cambio del par de frenado

El par de frenado se puede cambiar (con el modelo C, además de la variación con el anillo de ajuste según 2.2.2.2) cambiando los resortes según **2.2.2.1**. Asegúrese de que al menos los resortes dispuestos externamente estén distribuidos uniformemente.

3.3.2 Montaje posterior de la liberación manual (figura 3.2)

En el caso de los frenos pedidos directamente como tales con liberación manual (opción H), esta última ya está instalada y no se debe modificar su configuración (ver más abajo).

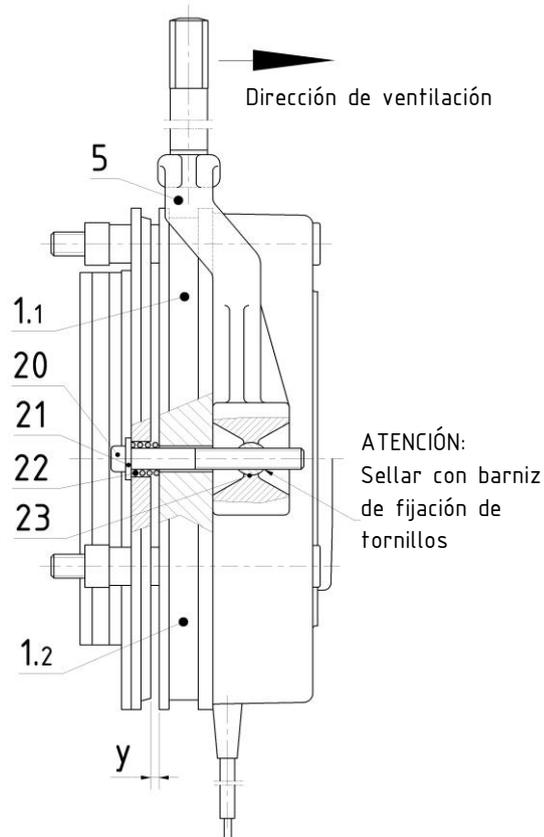
Por lo demás, también es posible actualizar una liberación manual a posteriori:

- Colocar el soporte de liberación manual (pos. **5**) en el cuerpo magnético (pos. **1.1 / 1.2**) e insertar los dos pernos con orificios de rosca cruzada (pos.**23**) en los orificios correspondientes del soporte de liberación manual
- Insertar el tornillo (pos. **20**) con la arandela adjunta (pos. **21**) y el resorte de presión (pos. **22**) en los orificios de la placa de anclaje. Los tornillos pasan a través de los orificios posteriores de la carcasa magnética; el disco descansa sobre la placa de anclaje debajo de la cabeza del tornillo, mientras que el resorte de compresión se sujeta entre el disco y el cuerpo magnético
- Enroscar los tornillos en los pernos (pos. **23**) y ajuste de forma uniforme la dimensión y según **2.2.2.3**. En la posición de ajuste correcta, ambos tornillos **se deben sellar con barniz de bloqueo de tornillos**.

→ ¡Atención!

¡Por razones de seguridad, no se debe cambiar el ajuste de la liberación manual! ¡El reajuste de la brecha de aire del freno a (véase 4.1.3.1) no requiere ningún ajuste de la dimensión y!

Figura 3.2:
Montaje del
Liberación manual
(vista en sección parcial)



4. Funcionamiento

4.1 Freno en funcionamiento

4.1.1 Puesta en marcha

Antes de poner en marcha el freno, se debe realizar una **prueba de funcionamiento**. En casos normales, esto se puede llevar a cabo sin dificultad con el motor al que está acoplado el freno. Acerca de posibles averías, consulte: 4.2.

→ ¡Stop!

¡El par de frenado completo solo es efectivo después de que las pastillas de freno hayan rodado en el rotor! → Valores de desviación para M_{BN} : véase 2.2.2.1

4.1.2 Operación continua

El funcionamiento continuo no requiere medidas especiales en ausencia de averías. Solo se debe comprobar el **tamaño de la brecha de aire** (que aumenta debido al desgaste del revestimiento de fricción del rotor) de acuerdo con la siguiente lista (véase también: 4.1.3), a menos que se incorpore en el freno un sensor especial para controlar el desgaste. En caso de averías, proceda de acuerdo con 4.2.

Intervalos de control:

Freno de trabajo: + según el cálculo de la vida útil
+ según especificación a determinar por el cliente

- Freno de retención:**
- + al menos cada dos años
 - + según especificación a determinar por el cliente
 - + intervalos más cortos en caso de paradas de emergencia frecuentes

Además, después de reajustar varias veces la brecha de aire (véase 4.1.3), se debe comprobar el **espesor del rotor s**. Un intervalo de control significativo resulta de la relación entre la diferencia $s_{neu} - s_{min}$ con la diferencia $a_{nenn} - a_{max}$ teniendo en cuenta la tolerancia correspondiente.

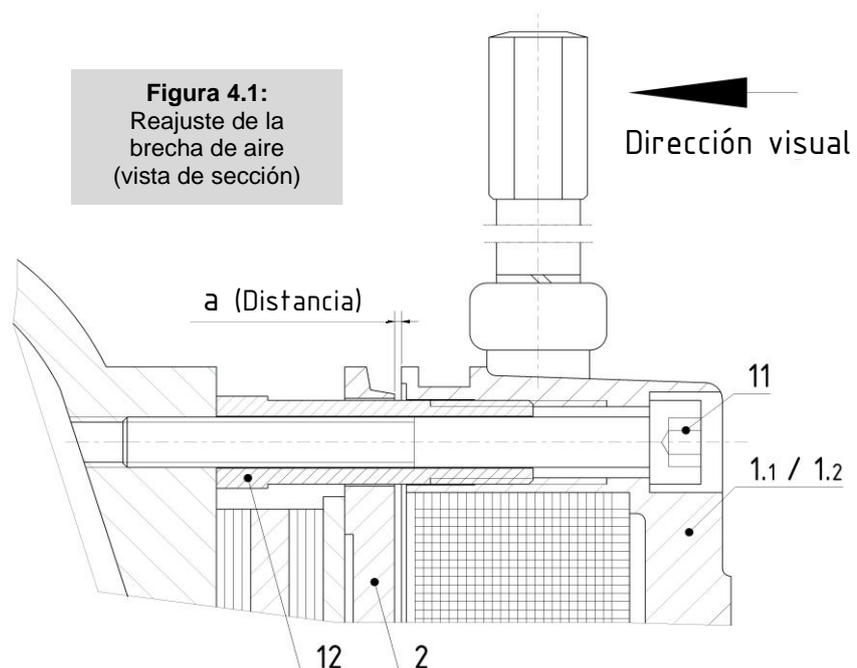
4.1.3 Mantenimiento

4.1.3.1 Ajustar la brecha de aire (figura 4.1)

El freno de resorte no necesita prácticamente mantenimiento. Sin embargo, cuando se alcanza la **brecha de aire máxima a_{max}** indicada en 2.2.2.4 es necesario **reajustar (volver a ajustar) la brecha de aire a** para garantizar un funcionamiento seguro del freno. Una funcionalidad del freno que va más allá de la brecha de aire máxima en casos individuales no supone cambio alguno; **en dicho caso, dejará de tratarse de un uso debido**. En cualquier caso, a medida que avanza el desgaste, la funcionalidad y la función de seguridad del freno se ven afectadas.

Procedimiento para reajustar la brecha de aire:

- Al mirar el freno (véase **figura 4.1**), aflojar todos los tornillos de fijación (pos. **11**) girándolos en sentido *contrario a las agujas del reloj*.
- Apretar los tornillos huecos (pos. **12**) en el cuerpo magnético girándolos también en sentido *contrario a las agujas del reloj*
- Apretar los tornillos de fijación (*en sentido de las agujas del reloj*) en el brida (del motor) hasta que se dé la brecha de aire *nominal* (medición con galgas de espesores) en tres puntos de la circunferencia.
- Reposicionar los tornillos huecos, esto es, desenroscarlos del cuerpo magnético (*en sentido de las agujas del reloj*) hasta que queden bien apretadas con la superficie de contrafricción
- Apretar los tornillos de fijación con el **par de apriete según 2.2.2.3**
- Comprobar la brecha de aire, reajustar en caso necesario



4.1.3.2 Cambiar el rotor

Cuando se alcanza el espesor mínimo del rotor s_{min} según **2.2.2.4** deja de ser posible ajustar la brecha de aire a y se hace necesario sustituir el rotor. Una funcionalidad del freno que va más allá del espesor mínimo del rotor en casos individuales no cambia esto; **en dicho caso, dejará de tratarse de un uso debido.**

→ ¡Stop!

¡Incluso después de reemplazar el rotor, el par de frenado completo solo volverá a ser efectivo después de que las pastillas de freno hayan rodado en el rotor!

→ Valores de desviación a M_{bN} : ver 2.2.2.1

→ ¡Atención!

Al reemplazar el rotor, los componentes mecánicos implicados en la creación y la transmisión del par de frenado se deben revisar para detectar un desgaste excesivo (placa de anclaje, tornillos huecos) o la ausencia de daños (resortes) y reemplazarlos si es necesario.

4.2 Freno fuera de servicio (averías)

La siguiente tabla enumera averías típicas durante el funcionamiento (en parte, también durante la puesta en marcha), sus posibles causas e instrucciones sobre cómo subsanarlas.

Avería	Posible causa	Solución
El freno no se libera	Brecha de aire demasiado grande	Controlar y reajustar
	El freno no recibe alimentación	Controlar conexión eléctrica
	La tensión en la bobina es demasiado baja	Controlar tensión de conexión de la bobina
	Placa de anclaje bloqueada mecánicamente	Eliminar bloqueo mecánico
El freno se libera retraso	Brecha de aire demasiado grande	Controlar y reajustar
	La tensión en la bobina es demasiado baja	Controlar tensión de conexión de la bobina
El freno no se cierra	La tensión en la bobina es demasiado alta	Controlar tensión de conexión de la bobina
	Placa de anclaje bloqueada mecánicamente	Eliminar bloqueos mecánicos
El freno se cierra retraso	La tensión en la bobina es demasiado grande	Controlar tensión de conexión de la bobina

5. Desmontaje / sustitución

5.1 Desmontaje del freno

El desmontaje del freno se realiza en orden inverso al montaje y solo se puede realizar con el freno y el motor **apagados, libres de tensión y sin par**.

→ ¡Peligro!

El desmontaje del freno cancela su función de frenado pasivo. ¡No debe derivarse ningún riesgo de esta cancelación!

5.2 Sustitución de componentes

El único componente que tiene que ser reemplazado regularmente en el sitio es el **rotor** cuando se alcanza el límite de desgaste (véase 4.1.3.1); Si el **buje** está muy **desgastado**, se puede reemplazar si es necesario. Además, el resto de componentes enumerados en **5.4 Piezas de repuesto**, también se pueden sustituir en principio.

→ ¡Atención!

Antes de volver a instalar un freno, se debe comprobar el funcionamiento de los elementos de fijación y, dado el caso, sustituirse.

5.3 Sustitución / eliminación de los frenos

Los componentes de nuestros frenos de resorte se deben reciclar por separado debido a los diferentes materiales. Además, se deben observar las regulaciones oficiales.

A continuación se proporcionan códigos importantes de la ordenanza alemana del catálogo de residuos (AAV). En función de la composición del material y del tipo de desmontaje, también podrían ser relevantes otros códigos para los componentes fabricados en estos materiales.

- metales ferrosos (código 160117)
- metales no ferrosos (código 160118)
- pastillas de freno (código 160112)
- plásticos (código 160119)

5.4 Repuestos

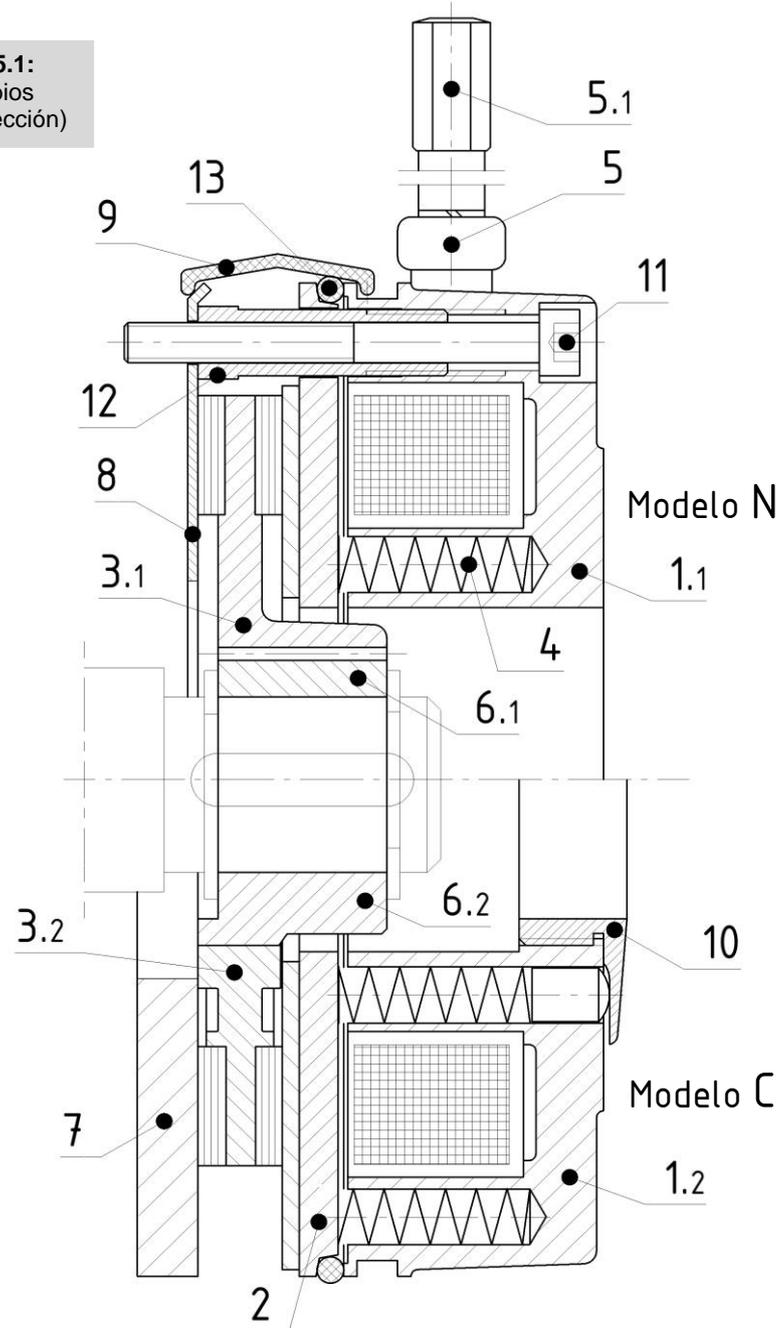
La **figura 5.1** muestra todas las piezas de repuesto para los frenos de resorte BRE (*Precima FDB*) que aparecen en la lista a continuación.

Al pedir piezas de repuesto, facilite los datos del marcado del freno (véase 2.1.1).

→ ¡Atención!

Cualquier responsabilidad o garantía por parte de PRECIMA Mquettechnik GmbH excluye daños causados por el uso de repuestos y accesorios no originales (véase 2.2.3 en la *Introducción general (...)* para frenos de resorte PRECIMA).

Figura 5.1:
Recambios
(vista de sección)



Posición	Denominación	Posición	Denominación
1.1	Cuerpo magnético, mod. N	6.2	Buje para rotor 3.2
1.2	Cuerpo magnético, mod. C	7	Brida
2	Placa de anclaje	8	Placa de fricción
3.1	Rotor acopl. (modelo de aluminio)	9	Anillo de protección contra el polvo
3.2	Rotor acopl. (modelo de plástico)	10	Anillo de ajuste
4	Resortes	11	Tornillo de fijación
5	Liberación manual acopl.	12	Tornillos huecos
5.1	Palanca de liberación manual	13	Junta tórica
6.1	Buje para rotor 3.1		

Historial del documento

Edición	Versión	Descripción
05.2020	0.0	Elaboración