

**Инструкция по эксплуатации и монтажу**  
пружинного тормоза  
**BRE 5 – BRE 1000 с электромагнитным**  
**отпусканием**  
**- Класс защиты IP55 -**  
(*Precima FDB 08 – FDB 40*)



# Содержание

## 1. Предварительные замечания

- 1.1 Инструкции по эксплуатации и монтажу
- 1.2 Условия сборки и эксплуатации
- 1.3 Конструкция и режим работы

## 2. Описание продукта

- 2.1 Маркировка
  - 2.1.1 Кодирование
  - 2.1.2 Код типа тормоза FDB (PRECIMA)
  - 2.1.3 Характеристики тормоза с классом защиты IP55 (производитель Getriebebau NORD)
- 2.2 Техническая информация
  - 2.2.1 Особенности тормоза
  - 2.2.2 Технические данные

## 3. Монтаж

- 3.1 Механический монтаж
  - 3.1.1 Требования к установке и подготовка
  - 3.1.2 Сопряженная поверхность трения
  - 3.1.3 Втулка и ротор
  - 3.1.4 Тормоз
- 3.2 Электромонтаж
- 3.3 Модификации и дополнения
  - 3.3.1 Изменение тормозного момента
  - 3.3.2 Последующая сборка устройства ручного отпускания тормоза

## 4. Эксплуатация

- 4.1 Функционирование тормоза
  - 4.1.1 Ввод в эксплуатацию
  - 4.1.2 Текущая эксплуатация
  - 4.1.3 Техническое обслуживание
- 4.2 Тормоз не работает (неисправности)

## 5. Демонтаж / Замена

- 5.1 Демонтаж тормоза
- 5.2 Замена компонентов
- 5.3 Замена / Утилизация тормоза
- 5.4 Запасные части

# 1. Предварительные замечания

## 1.1 Инструкции по эксплуатации и монтажу

Область действия, назначение и использование, а также термины и маркировка указаны в главе 1 «Инструкции по эксплуатации и монтажу», в действующей редакции *Предварительных сведений касательно пружинных тормозов PRECIMA (...)*. Как указано в этой главе, при возникновении вопросов следует обращаться за консультацией в компанию PRECIMA. Технические вопросы, рекомендации и предложения по улучшению также можно отправить по следующему адресу:



**Рёкер Штрассе 16**  
**D – 31675 Бюккебург**  
**Телефон: +49 (0) 57 22 / 89 33 2 - 0**  
**Факс: +49 (0) 57 22 / 89 33 2 - 2**  
**Электронная почта: info@precima.de**

## 1.2 Условия сборки и эксплуатации

Требования, касающиеся работы персонала и условий производства, надлежащего применения, правовых аспектов, а также объема поставки и состояния при поставке указаны в главе 2 «Условия сборки и эксплуатации», в действующей редакции *Предварительных сведений касательно пружинных тормозов PRECIMA (...)*.

Кроме того, к тормозам BRE (Precima FDB) применяются **следующие общие условия эксплуатации:**

Влажность воздуха: 0–80 % → тормоз закрытого типа (FDW, FDS, FDX) должен использоваться при влажности воздуха > 80 %

### **Продолжительность включения**

*(действительно при установке на **самоохлаждающийся двигатель со скоростью вращения не менее 750 мин<sup>-1</sup> или при установке на двигатель с принудительной вентиляцией**):*

S1-100 % при температуре окружающей среды от -20 °C до +40 °C

S1-100 % при температуре от -20 °C до **+60 °C** и снижении мощности в результате применения быстродействующего выпрямителя

S3-60 % при температуре от -20 °C до **+60 °C** при общем назначении

S3-60 % при температуре от -20 °C **+80 °C** и снижении мощности в результате применения быстродействующего выпрямителя

Нагрев при температуре окружающей среды < -20 °C (начиная с модели FDB 10 / BRE 10)

Требуется консультация с PRECIMA:

- с опцией снижения коммутационного шума (NRB1, см.раздел 2.1.3) и при температуре окружающей среды > 60 °C

- при использовании NRB1 и снижении мощности посредством быстродействующего выпрямителя (неполное возбуждение)

- при использовании в системе управления ШИМ (шиотно-импульсной модуляции)

## 1.3 Конструкция и режим работы

Общие сведения о конструкции и режиме работы пружинного тормоза указаны в соответствующей главе 3, в действующей редакции *Предварительных сведений касательно пружинных тормозов PRECIMA (...)*.

## 2. Описание продукта

### 2.1 Маркировка

#### 2.1.1 Кодирование

Кодирование пружинного тормоза включает в себя все важные данные. Эти данные и договорные соглашения касательно тормозов определяют границы их использования.

Код на магнитном корпусе:

**103B 12 09 40**

Тормозной момент в Н·м  
 Год выпуска  
 Календарная неделя изготовления  
 Рабочее напряжение (пост. тока), Вольт

#### 2.1.2 Код типа тормоза FDB (PRECIMA)

Пример:

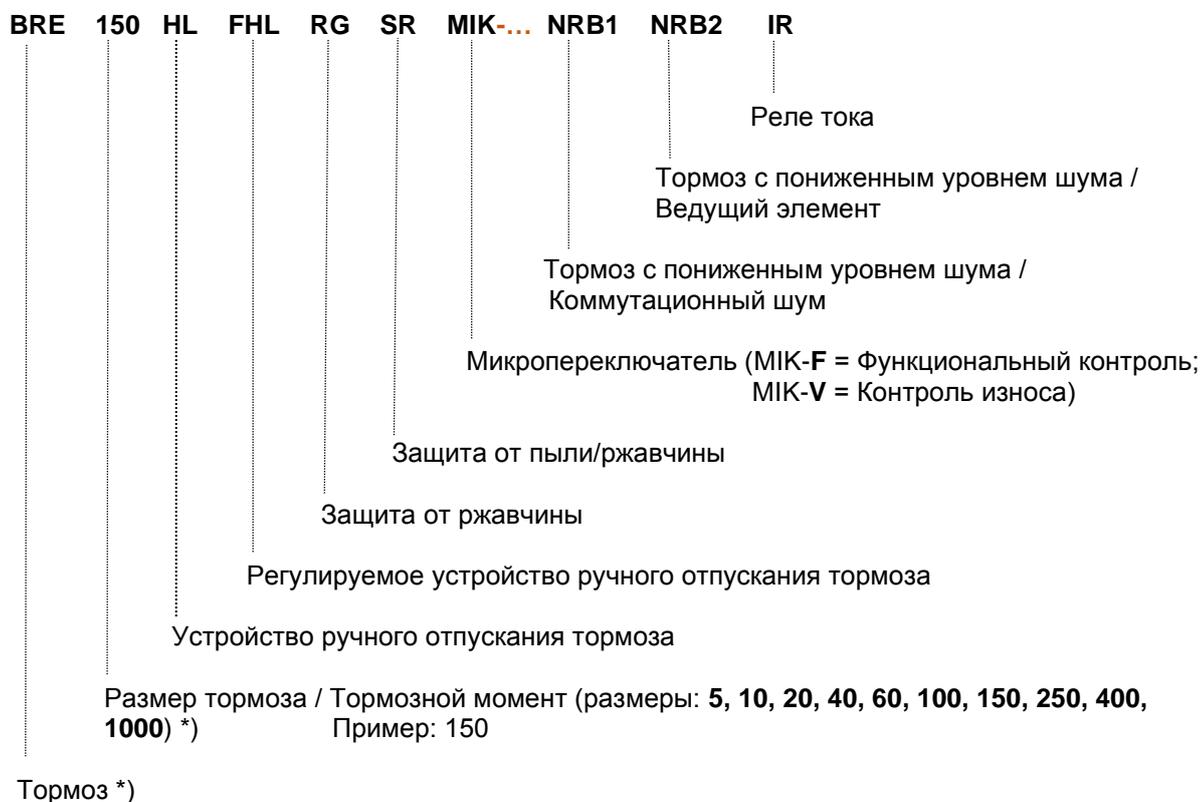
**FDB 15 N H F R T S M 20 H7 24 В пост. тока**

Рабочее напряжение  
 Отверстие втулки  
 Микропереключатель ..... Опции II \*)  
 Пылезащитное кольцо .....  
 Отверстия для тахометра<sup>1)</sup> .....<sup>1) только для версии N</sup>  
 Фрикционный диск ..... Опции I \*)  
 Фланец .....  
 Устройство ручного отпуска тормоза .....  
*без условных обозначений:*  
 Демпфирование коммутационного шума .....  
 Версия тормоза: **N** – стандартный; **C** – регулируемый  
 Размер тормоза (размеры: **08, 10, 13, 15, 17, 20, 23, 26, 30, 40**)  
 Обозначение тормозов (серия)

\*) Описание опций I приводится в инструкциях по эксплуатации и монтажу, однако при необходимости их следует специально отметить в заказе. За исключением опции Демпфирование коммутационного шума, для этого достаточно ввести код.

\*\*) Опции II в этих инструкциях не рассматриваются. Опция M (= микровыключатель) должна указываться при заказе, последующее дооснащение этой опцией невозможно. Для опций II имеются отдельные описания и инструкции по регулировке, которые прилагаются к данному документу.

### 2.1.3 Характеристики тормоза с классом защиты IP55 (производитель Getriebebau NORD)



- \*) BRE 5 – BRE 40: *Precima FDB, версия C*  
BRE 60 – BRE 1000: *Precima FDB, версия N*

## 2.2 Техническая информация

### 2.2.1 Особенности тормоза

В дополнение к общему описанию функционирования тормоза (см. *Предварительные сведения касательно пружинных тормозов PRECIMA (...)* / Глава 3 «Конструкция и режим работы»; раздел 1.3), для пружинных тормозов BRE / *Precima FDB* предусмотрены версии N и C: В то время как в **версии N** тормозной момент можно изменять только с помощью конфигурации пружины (количество пружин; тип пружины), в **версии C** его можно дополнительно отрегулировать, закручивая и откручивая **регулирующее кольцо** (см. Рис. 2.1). В стандартном варианте тормоза BRE 5 – 40 (*Precima FDB 08 – 15*) поставляются в версии C, а тормоза BRE 60 – 1000 (*Precima FDB 17 – 40*) — в версии N.

Следует отметить, что **класс защиты IP55**, предусмотренный для тормозов, применяется только при установке соответствующей **крышки вентилятора**, но не рассчитан на не встраиваемую модель тормоза BRE / *FDB*.

## 2.2.2 Технические данные

### 2.2.2.1 Номинальные моменты торможения и количество пружин

Типоразмер	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
Номинальные моменты торможения $M_{bN}$ [Н·м]	7,5*	15*	30*	60*	90*	150*	225*	375*	600*	1500*
	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>100/100</b>	<b>150/150</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>1000</b>
	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

\* только для остановочного тормоза с функцией аварийного останова

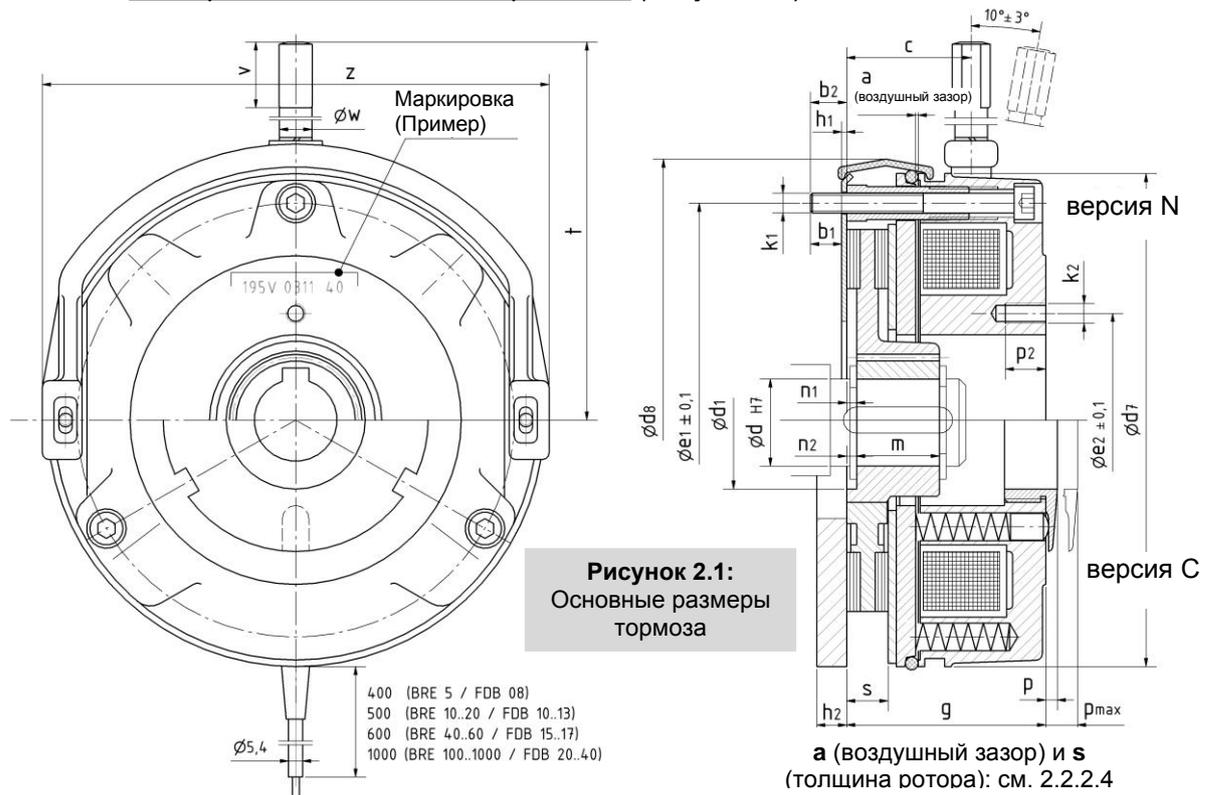
— допустимые отклонения от фактического тормозного момента:  
 Рабочий тормоз: -30/+20 % (новый) или  $\pm 20$  % (после обкатки)  
 Стояночный тормоз:  $\pm 20$  % (новый) или -10/+30 % (после обкатки) —

Типоразмер	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
Количество пружин для указанного выше значения $M_{bN}$	— Пожалуйста, запросите пружинные узлы для номинальных тормозных моментов, отличающихся от значения $M_{bN}$ —									
	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7/8</b>	<b>7/8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
	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 Уменьшение момента (версия C)

Типоразмер	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
Уменьшение момента / Степень фиксации [Н·м]	0,2	0,2	0,3	1	1,3	1,5	2	не предусмотренная стандартом версия C		
Количество используемых ступеней фиксации (максимально допустимая степень выворачивания резьбового кольца)	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>24</b>			

## 2.2.2.3 Размеры, показатели массы, крепление (Рисунок 2.1)



Типоразмер	Размеры втулки [мм]						Общие размеры тормоза [мм]					Размеры отверстий для тахометра [мм] - только версия N -		
	Шестигранная втулка Ød H7	Зубчатая втулка Ød H7	Монтажные размеры			Тормоз без / с пылезащитным кольцом	Тормоз новый	Тормоз с устройством ручного отпускания			Окружность отверстий Øe2±0,1	Количество отверстий (x номинальный Ø резьбы)	Глубина резьбы	
	d	d	d1	m	n1	n2	d7 / d8	g / h1 / h2	c	v / w	t / z	e2	k2	p2
<b>BRE 5</b> 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
<b>BRE 10</b> 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
<b>BRE 20</b> 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
<b>BRE 40</b> 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
<b>BRE 60</b> FDB 17	-	25/30/ 35*	-	30	3	-	170 / 175	70 / 2 / 11	42	25 / 12	165 / 172	75	(3 x) M8	15
<b>BRE 100</b> FDB 20	-	30/35/ 40	-	30	3	-	195 / 201	80 / 2 / 11	48	25 / 12	220 / 196	85	(3 x) M8	15
<b>BRE 150</b> FDB 23	-	35/40/ 45	-	35	4	-	225 / 231	90 / 2 / 11	51	25 / 12	250 / 224	95	(3 x) M8	15
<b>BRE 250</b> FDB 26	-	40/45/ 50/55*	-	40	4	-	258 / 264	99** / 2 / 11	57	35 / 19	330 / 258	110	(6 x) M10	25
<b>BRE 400</b> FDB 30	-	50/55/ 60/65*	-	50	4	-	306 / 312	105 / 2 / 12,5	59	35 / 19	357 / 304	138	(6 x) M10	25
<b>BRE 1000</b> FDB 40	-	65/70/ 75/80*	-	70	4	-	400 / 408	120,6 / 18**	69	35 / 19	415 / 403	180	(6 x) M12	43***

**Стандартный паз для призматической шпонки втулки в соответствии с DIN 6885/1-JS9**

\* в отличие от паза для призматической шпонки согласно DIN 6885/3-JS9 // \*\* Вариант с фрикционным диском не предусмотрен; размер  $h_2$  для фланца

\*\*\* отдельный внутренний полюс: 15 мм без резьбы // \*\* головки болтов выступают на 1 мм (общий размер = 100)

Типоразмер	Показатели массы [кг]			Размеры креплений [мм]			Момент затяжки [Н·м]	Регулировочные размеры [мм]	
	Тормоз без устройства ручного отпущения и фланца	Устройство ручного отпущения тормоза	Фланец	Окружность центров отверстий $\varnothing e_1 \pm 0,1$	Количество отверстий $\times$ Номинальный $\varnothing$ резьбы	Глубина вворачивания без / с фрикционным диском		Резьбовое кольцо (версия С)	Устройство ручного отпущения тормоза
				$e_1$	$k_1$	$b_2 / b_1$	$M_A$	$p - p_{\text{макс.}}$	$y$
<b>BRE 5</b> FDB 08	1,10	0,05	0,20	72	(3 x) M4	10,5 / 9	<b>3</b>	3–6	1
<b>BRE 10</b> FDB 10	1,90	0,08	0,34	90	(3 x) M5	10,5 / 9	<b>6</b>	3–9	1
<b>BRE 20</b> FDB 13	3,10	0,10	0,68	112	(3 x) M6	9 / 12,5	<b>10</b>	3,5–9,5	1
<b>BRE 40</b> FDB 15	4,60	0,13	0,90	132	(3 x) M6	9 / 12,5	<b>10</b>	3,5–8	1
<b>BRE 60</b> FDB 17	6,30	0,17	1,40	145	(3 x) M8	11 / 14	<b>25</b>	4,5–10,5	1
<b>BRE 100</b> FDB 20	10,00	0,24	1,90	170	(3 x) M8	10 / 13	<b>25</b>	7–14	1,2
<b>BRE 150</b> FDB 23	14,70	0,29	2,50	196	(3 x) M8	11 / 14	<b>25</b>	8–17	1,2
<b>BRE 250</b> FDB 26	21,50	0,80	3,50	230	(3 x) M10	11 / 19	<b>50</b>	-	1,5
<b>BRE 400</b> FDB 30	35,00	0,90	5,20	278	(6 x) M10	18,5 / 16,5	<b>50</b>	-	1,5
<b>BRE 1000</b> FDB 40	60,00	0,90	13,10	360	(6 x) M12	17 / 19**	<b>85</b>	-	1,5

\*\* версия с фрикционным диском не предусмотрена; глубина вворачивания для варианта с фланцем

**Размер  $y$  указан в пункте 3.3.2 или на рисунке 3.2.**

## 2.2.2.4 Воздушные зазоры, параметры ротора

Типоразмер	мин. воздушный зазор [мм]	макс. воздушный зазор [мм]		Толщина ротора (НОВЫЙ) [мм]	Толщина ротора (мин.) [мм]	Момент инерции массы ротора [кг·м <sup>2</sup> ]	Максимальная скорость вращения ротора [мин <sup>-1</sup> ]	
		<i>a</i> <sub>мин.</sub>	<i>a</i> <sub>макс.</sub>				<i>S</i> <sub>новый</sub>	<i>S</i> <sub>мин.</sub>
BRE 5 FDB 08	0,2	0,60	0,45*	7,5 <sup>-0,1</sup>	4,5	0,015 x 10 <sup>-3</sup>	<b>6000</b>	
BRE 10 FDB 10	0,2	0,70	0,45*	8,5 <sup>-0,1</sup>	5,5	0,045 x 10 <sup>-3</sup>	<b>6000</b>	
BRE 20 FDB 13	0,3	0,80	0,55*	10,3 <sup>-0,1</sup>	7,5	0,173 x 10 <sup>-3</sup>	<b>6000</b>	
BRE 40 FDB 15	0,3	0,90	0,60*	12,5 <sup>-0,1</sup>	9,5	0,45 x 10 <sup>-3</sup>	<b>6000</b>	
BRE 60 FDB 17	0,3	1,00	0,60*	14,5 <sup>-0,1</sup>	11,5	0,86 x 10 <sup>-3</sup>	<b>3600</b>	4500 (6000+)
BRE 100 FDB 20	0,4 ***	1,10	0,80*	16,0 <sup>-0,1</sup>	12,5	1,22 x 10 <sup>-3</sup>	<b>3600</b>	4500 (6000+)
BRE 150 FDB 23	0,4 ***	1,10	0,80*	18,0 <sup>-0,1</sup>	14,5	2,85 x 10 <sup>-3</sup>	<b>3600</b>	4500 (6000+)
BRE 250 FDB 26	0,5	1,20	0,90*	20,0 <sup>-0,1</sup>	16,5	6,65 x 10 <sup>-3</sup>	<b>1800</b>	3000 (4500+)
BRE 400 FDB 30	0,5	1,20	0,90*	20,0 <sup>-0,1</sup>	16,5	19,5 x 10 <sup>-3</sup>	<b>1800</b>	3000 (4500+)
BRE 1000 FDB 40 **	0,6	1,20	1,20*	22,0 <sup>-0,1</sup>	18,5	44,5 x 10 <sup>-3</sup>	<b>1800</b>	3000 (4500+)

\* Остановочные тормоза с функцией аварийного останова \*\* переключаются с помощью быстросействующего выпрямителя (форсированное возбуждение) \*\*\* для опций RG и SR: 0,6 + для макс. 5 секунд ++ по запросу → При высоких скоростях вращения должно быть предусмотрено демпфирование между ротором и втулкой (версия NRB2, см. 2.1.3)

## 2.2.2.5 Работа сил трения, мощность трения

Типоразмер	Макс. допустимая мощность трения** [Дж/ч]	Макс. допустимая работа сил трения / Торможение [Дж]	Макс. допустимая мощность трения** [Дж/ч]	Макс. допустимая работа сил трения / Торможение [Дж]	Работа сил трения / Износ 0,1 мм [Дж]
	<i>P<sub>R макс.</sub></i>	<i>W<sub>R макс.*</sub></i>	<i>P<sub>R макс.</sub></i>	<i>W<sub>R макс.</sub></i>	<i>Q<sub>r 0,1</sub></i>
BRE 5 / FDB 08	288 x 10 <sup>3</sup>	3 x 10 <sup>3</sup>	144 x 10 <sup>3</sup>	1,5 x 10 <sup>3</sup>	16 x 10 <sup>6</sup>
BRE 10 / FDB 10	360 x 10 <sup>3</sup>	6 x 10 <sup>3</sup>	180 x 10 <sup>3</sup>	3 x 10 <sup>3</sup>	30 x 10 <sup>6</sup>
BRE 20 / FDB 13	468 x 10 <sup>3</sup>	12 x 10 <sup>3</sup>	234 x 10 <sup>3</sup>	6 x 10 <sup>3</sup>	42 x 10 <sup>6</sup>
BRE 40 / FDB 15	576 x 10 <sup>3</sup>	25 x 10 <sup>3</sup>	288 x 10 <sup>3</sup>	12 x 10 <sup>3</sup>	70 x 10 <sup>6</sup>
BRE 60 / FDB 17	720 x 10 <sup>3</sup>	35 x 10 <sup>3</sup>	360 x 10 <sup>3</sup>	17 x 10 <sup>3</sup>	85 x 10 <sup>6</sup>
BRE 100 / FDB 20	900 x 10 <sup>3</sup>	50 x 10 <sup>3</sup>	450 x 10 <sup>3</sup>	25 x 10 <sup>3</sup>	140 x 10 <sup>6</sup>
BRE 150 / FDB 23	1080 x 10 <sup>3</sup>	75 x 10 <sup>3</sup>	540 x 10 <sup>3</sup>	37 x 10 <sup>3</sup>	170 x 10 <sup>6</sup>
BRE 250 / FDB 26	1260 x 10 <sup>3</sup>	105 x 10 <sup>3</sup>	630 x 10 <sup>3</sup>	52 x 10 <sup>3</sup>	230 x 10 <sup>6</sup>
BRE 400 / FDB 30	1440 x 10 <sup>3</sup>	150 x 10 <sup>3</sup>	720 x 10 <sup>3</sup>	75 x 10 <sup>3</sup>	310 x 10 <sup>6</sup>
BRE 1000 / FDB 40	1620 x 10 <sup>3</sup>	200 x 10 <sup>3</sup>	810 x 10 <sup>3</sup>	100 x 10 <sup>3</sup>	400 x 10 <sup>6</sup>

→

- \* при использовании **фрикционного диска** (опция R): **50 % от заданного значения**;  
фрикционный диск при размерах 08 – 23 / BRE 5 – 150 опционально,  
для тормозов большего размера в качестве опции предусмотрен только фланец  
\*\* при равномерном распределении торможения по времени  
\*\*\* для размеров 08 – 15 / BRE 5 – 40: Накладка остановочного тормоза;  
для размеров 17 – 40 / BRE 60 – 1000: Накладка тормоза-замедлителя

### 2.2.2.6 Электрические характеристики

Типоразмер	Электрическая мощность (среднее значение) [Вт]	Напряжение [В пост. тока]	Номинальный ток (ориентировочное значение) [А]	Типоразмер	Электрическая мощность (среднее значение) [Вт]	Напряжение [В пост. тока]	Номинальный ток (ориентировочное значение) [А]
<b>BRE 5</b> <i>FDB 08</i>	22	24	0,92	<b>BRE 100</b> <i>FDB 20</i>	85	24	3,30
		103	0,25			103	0,86
		180	0,12			180	0,46
		205	0,11			205	0,44
<b>BRE 10</b> <i>FDB 10</i>	28	24	1,17	<b>BRE 150</b> <i>FDB 23</i>	76	24	3,20
		103	0,31			103	0,86
		180	0,16			180	0,40
		205	0,13			205	0,34
<b>BRE 20</b> <i>FDB 13</i>	34	24	1,42	<b>BRE 250</b> <i>FDB 26</i>	105	24	4,17
		103	0,38			103	1,12
		180	0,19			180	0,60
		205	0,15			205	0,54
<b>BRE 40</b> <i>FDB 15</i>	45	24	1,69	<b>BRE 400</b> <i>FDB 30</i>	140	24	5,90
		103	0,46			103	1,36
		180	0,25			180	0,78
		205	0,24			205	0,68
<b>BRE 60</b> <i>FDB 17</i>	55	24	2,18	<b>BRE 1000</b> <i>FDB 40</i>	144	—	—
		103	0,59			—	—
		180	0,30			180	0,77
		205	0,28			205	0,73

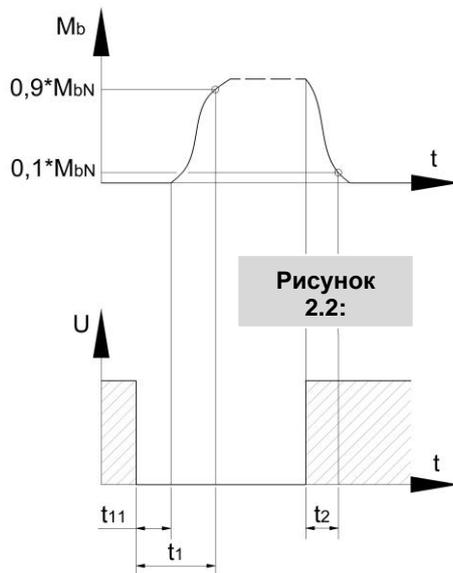
## 2.2.2.7 Время переключения

Типоразмер	Номинальный тормозной момент [Н·м]	Время разъединения [мс]	Задержка срабатывания [мс]	Время соединения [мс]	Задержка срабатывания [мс]	Время соединения [мс]
	$M_{bN} =$	$t_2 =$	$t_{11 \text{ пост. тока}} =$	$t_1 \text{ пост. тока} =$	$t_{11 \text{ перем. тока}} =$	$t_1 \text{ перем. тока} =$
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

\* Остановочные тормоза с функцией аварийного останова

\*\* переключается с помощью быстродействующего выпрямителя (форсированное возбуждение)

— Под заданным временем переключения подразумеваются ориентировочные значения при номинальном воздушном зазоре, в зависимости от допуска. —

 $t_2$  = Время разъединения = Время между включением тока и прекращением действия тормозного момента ( $M_b \leq 0,1 * M_{bN}$ )

— При форсированном возбуждении с использованием быстродействующего выпрямителя время разъединения составляет примерно половину полного значения времени —

 $t_{1 \text{ пост. тока}}$  = Время соединения = Время срабатывания при торможении с прерыванием в цепи постоянного тока при использовании механического переключателя = Время между отключением тока и достижением полного тормозного момента ( $M_b \geq 0,9 * M_{bN}$ ) $t_{1 \text{ перем. тока}}$  = Время соединения = Время срабатывания при торможении с отключением цепи переменного тока, то есть при отключении выпрямителя с *отдельным* питанием $t_{11 \text{ пост. тока}} / t_{11 \text{ перем. тока}}$  = Задержка срабатывания = Время между отключением тока и увеличением тормозного момента (входит в соответствующее время соединения)— В зависимости от рабочей температуры и состояния износа тормозных дисков фактическое время срабатывания ( $t_2$ ,  $t_{1 \text{ пост. тока}}$ ,  $t_{1 \text{ перем. тока}}$ ) может отличаться от приведенных здесь ориентировочных значений. Когда напряжение снижается с помощью быстродействующего выпрямителя, время соединения уменьшается —

## 3. Монтаж

### 3.1 Механический монтаж

#### 3.1.1 Требования к установке и подготовка

– Проверка распакованного пружинного тормоза на наличие повреждений и комплектность (согласно накладной). Претензии относительно выявленных повреждений при транспортировке должны быть немедленно предъявлены транспортной компании, о выявленных дефектах и некомплектности следует уведомить компанию PRECIMA (см. также раздел 2.5 в *Предварительных сведениях касательно пружинных тормозов PRECIMA (...)*).

- Проверьте, соответствуют ли данные на заводской табличке тормоза согласованным характеристикам и фактическим условиям.

#### →Внимание!

**Если во время проверки возникают какие-либо сомнения или противоречия, запрещается устанавливать и запускать тормоз без консультации с PRECIMA.**

#### 3.1.2 Сопряженная поверхность трения

##### 3.1.2.1 Экран подшипника двигателя и т. д. в качестве сопряженной поверхности трения

- Проверьте, соответствует ли имеющаяся сопряженная поверхность трения предъявляемым требованиям (материал: сталь, стальное литье, чугун – *без алюминия / нержавеющей стали с ограничениями* –; качество поверхности **Rz 6,3**) и убедитесь в отсутствии на ней жира и масла.

##### 3.1.2.2 Фланец, фрикционный диск

- Если сопряженная поверхность трения поставляется в виде фланца (поз. **7**, **Рис. 3.1**) или фрикционного диска (поз. **8**), этот узел, находящийся непосредственно на экране подшипника двигателя, закрепляется вместе с тормозом (смотрите также 3.1.3, 3.1.4 и рисунок 3.1).

#### →Внимание!

**Если сопряженная поверхность трения не соответствует требованиям, тормоз не может быть установлен и введен в эксплуатацию без консультации с PRECIMA. Консистентная смазка и масло на сопряженной поверхности трения должны быть полностью удалены перед выполнением дальнейших работ!**

#### 3.1.3 Втулка и ротор (Рисунок 3.1)

#### →Стоп!

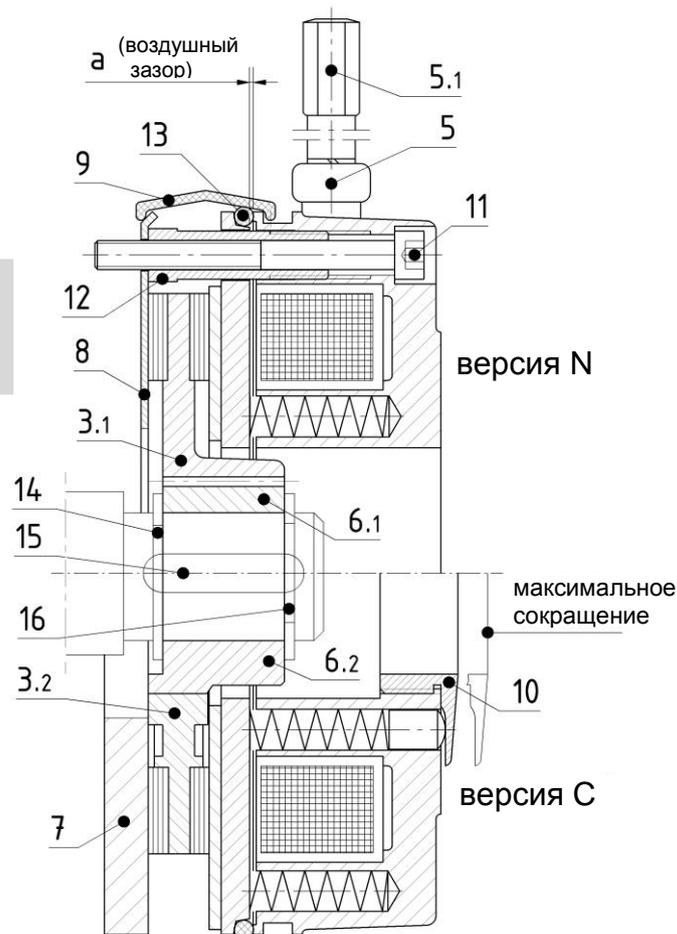
Непосредственно перед сборкой следует проверить соответствие толщины ротора значениям, указанным в разделе 2.2.2.4.  $S_{\text{новый}}$  представляет собой значение, относящееся к новому ротору (допуск = 0 / -0,1 мм),  $S_{\text{мин.}}$  – это минимально допустимая толщина ротора. При установке нового ротора должно быть задано значение  $s = S_{\text{новый}}$ ; при повторном монтаже (например, после демонтажа в ходе технического обслуживания) значение  $s > S_{\text{мин.}}$ , в противном случае ротор должен быть заменен.

Ротор, являясь вращающейся деталью оснащаемого тормозом двигателя, прикрепляется к его валу посредством втулки:

- Вставьте первое стопорное кольцо (поз. 14) в задний радиальный паз вала
- Вставьте призматическую шпонку (поз. 15) в осевой паз вала
- Наденьте зубчатую втулку (поз. 6.1) или шестигранную втулку (поз. 6.2) на вал, над призматической шпонкой.
- Осевая фиксация втулки посредством установки второго стопорного кольца (поз. 16) в передний радиальный паз вала
- При необходимости установите сопряженную поверхность трения (фланец или фрикционный диск; поз. 7 или поз. 8)
- Наденьте ротор (поз. 3.1 или 3.2) на втулку; сохраняется возможность смещения ротора в осевом направлении.

→ **Внимание!** Следите за тем, чтобы пара ротор/втулка легко перемещалась!

**Рисунок 3.1:**  
Монтаж  
тормоза  
(Вид в разрезе)



### 3.1.4 Тормоз (Рисунок 3.1)

Тормоз прикрепляется к фланцу двигателя (при необходимости применяется промежуточная установка фланца или фрикционного диска). Проверяется воздушный зазор, при необходимости на тормозе устанавливаются дополнительные узлы:

- Установите тормоз на ротор, вставьте и вверните крепежные винты (поз. 11), так чтобы пустотелые винты (поз. 12) вошли в контакт с сопряженной поверхностью трения.
- Проверьте размер воздушного зазора **a** на соответствие **номинальному значению** (+ допуск) с помощью щупа в трех точках по окружности и, при необходимости, откорректируйте его, отрегулировав пустотелые винты (номинальный воздушный зазор и значения допуска: см. 2.2.2.4).

→ Для корректировки воздушного зазора смотрите описание в разделе 4.1.3.1.

- Затяните крепежные винты с моментом затяжки согласно разделу 2.2.2.3.
- Установите уплотнительное кольцо (поз. 13; *только для опции «Демпфирование коммутационного шума»*)
- Наденьте пылезащитное кольцо (позиция 9; *только для тормозов с опцией S*)
- Вверните рычаг устройства ручного отпускания тормоза (позиция 5.1) с помощью шайбы на скобе устройства (позиция 5) и затяните, используя поверхности *шестигранника* (*только для тормозов с ручным отпусканием = опция H*). → **Момент закручивания:**

Типоразмер	Резьбовой рычаг	Момент закручивания [ориентировочное значение в Н·м]
08 / 10	M5	<b>5</b>
13 / 15	M6	<b>8</b>
17 / 20 / 23	M8	<b>18</b>
26 / 30 / 40	M10	<b>25</b>

- Отрегулируйте тормозной момент с помощью резьбового кольца (поз. 10). Установочные значения: см. 2.2.2.2 (*только для тормозов версии C*)

### 3.2 Электромонтаж

Электрические подсоединения должны выполняться только при отключенном питании. Рабочее напряжение (пост. тока) тормоза указано на корпусе магнита (см. 2.1.1 и рисунок 2.2 ).

### 3.3 Модификации и дополнения

#### 3.3.1 Изменение тормозного момента

Тормозной момент можно изменить (для версии C в дополнение к регулировке с помощью установочного кольца в соответствии с 2.2.2.2), изменив конфигурацию пружины в соответствии с 2.2.2.1. Необходимо следить за тем, чтобы по крайней мере наружные пружины были равномерно распределены.

#### 3.3.2 Дооснащение устройством ручного отпускания (Рисунок 3.2)

На тормозах, которые уже были заказаны с устройством ручного отпускания (опция H), оно установлено, и его регулировки не должны изменяться (смотрите ниже).

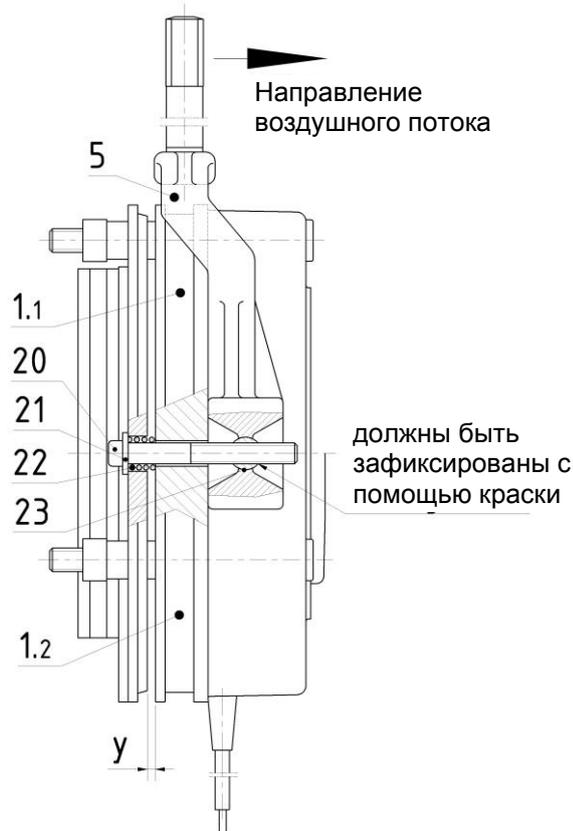
Кроме того, можно дополнительно установить устройство ручного отпускания:

- Установите скобу устройства ручного отпускания (позиция 5) на магнитный корпус (поз. 1.1 / 1.2) и вставьте два болта с поперечной резьбой (поз. 23) в соответствующие отверстия в скобе устройства ручного отпускания.
- Вставьте винт (поз. 20) с шайбой (поз. 21) и пружиной сжатия (поз. 22) в отверстия в якорной шайбе. Винты проходят через отверстия в магнитном корпусе; диск находится под головкой винта на якорной шайбе, а пружина сжатия зажата между диском и магнитным корпусом
- Вверните винты в шпильки (поз. 23) и равномерно отрегулируйте размер *у* в соответствии с 2.2.2.3 . В правильном положении два винта **должны быть зафиксированы с помощью краски.**

### →Внимание!

**В целях безопасности регулировку устройства ручного отпускания изменять запрещено! Для регулировки тормозного воздушного зазора *а* (см. 4.1.3.1) не требуется изменять размер *у*!**

**Рисунок 3.2:**  
Монтаж  
устройства ручного  
отпуска тормоза  
(Отображение в  
частичном разрезе)



## 4. Эксплуатация

### 4.1 Функционирование тормоза

#### 4.1.1 Ввод в эксплуатацию

Перед пуском тормоза в эксплуатацию сначала необходимо выполнить **функциональную** проверку. Как правило, эта операция выполняется вместе с проверкой двигателя, на котором установлен тормоз. Возможные неисправности указаны в разделе 4.2

#### → Стоп!

Полный тормозной момент действует только после того, как сработают тормозные накладки на роторе! → значения отклонения для  $M_{BN}$ : см. 2.2.2.1.

#### 4.1.2 Текущая эксплуатация

При отсутствии неисправностей во время текущей эксплуатации специальные меры не требуются. Необходимо проверять только **размер воздушного зазора** (увеличивающийся из-за износа фрикционной накладки на роторе), используя приведенную ниже таблицу (смотрите также раздел 4.1.3), если на тормозе не установлен специальный датчик для контроля износа. При возникновении неисправностей действуйте в соответствии с разделом 4.2.

#### Контрольные интервалы:

**Рабочий тормоз:** + согласно расчету ресурса оборудования  
+ согласно параметрам, установленным заказчиком

- Остановочный тормоз:**
- + минимум один раз в два года
  - + согласно параметрам, установленным заказчиком
  - + при частых аварийных остановках интервалы должны быть уменьшены

Кроме того, после ряда переналадок воздушного зазора  $a$  (см. 4.1.3) необходимо проверить **толщину ротора  $s$** . Оптимальный контрольный интервал рассчитывается как отношение разности значений  $s_{\text{новый}}$  и  $s_{\text{мин.}}$  и разности значений  $a_{\text{ном.}}$  и  $a_{\text{макс.}}$  с учетом соответствующих допусков.

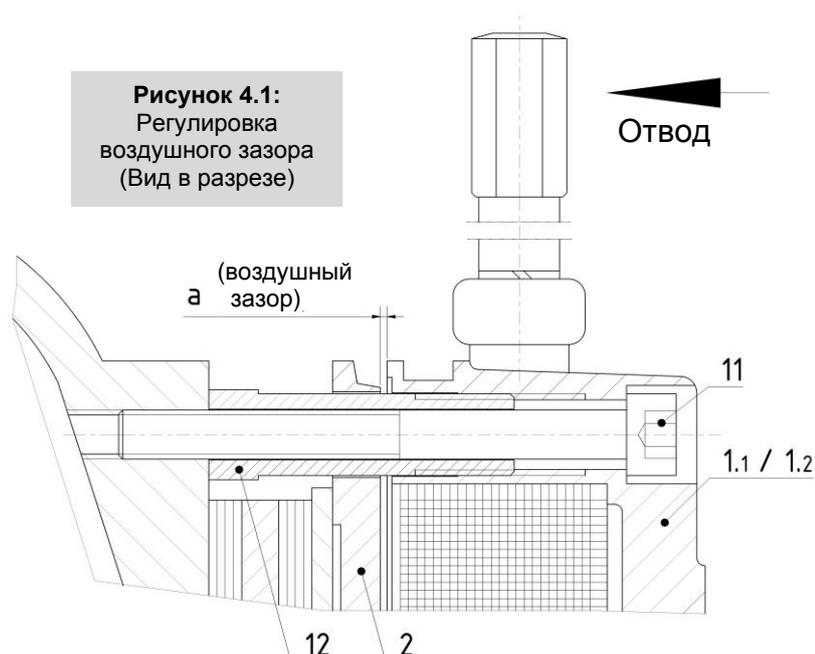
### 4.1.3 Техническое обслуживание

#### 4.1.3.1 Регулировка воздушного зазора (Рисунок 4.1)

Пружинный тормоз в основном не требует технического обслуживания. При достижении **максимального воздушного зазора  $a_{\text{макс.}}$**  в соответствии с **2.2.2.4 требуется регулировка воздушного зазора  $a$**  (новая регулировка) для безопасной работы тормоза. Если в некоторых случаях тормоз функционирует несмотря на превышение максимального воздушного зазора, **надлежащая эксплуатация при этом не может быть обеспечена**. В любом случае, по мере износа функциональность и безопасность работы тормоза понижаются.

Как отрегулировать воздушный зазор:

- Со стороны тормоза (см. **Рис. 4.1**) ослабьте все крепежные винты на пол-оборота *против часовой стрелки* (поз. **11**).
- Вверните пустотелый винт в магнитный корпус, вращая *против часовой стрелки* (поз. **12**).
- Вверните крепежные винты (*по часовой стрелке*) во фланец (двигателя), так чтобы установить *номинальный* воздушный зазор (измерение производится с помощью щупов) в трех точках по окружности.
- Отрегулируйте пустотелый винт, то есть выверните его из магнитного корпуса (*по часовой стрелке*), так чтобы он вошел в прочный контакт с сопряженной поверхностью трения
- Затяните крепежные винты **с моментом затяжки согласно разделу 2.2.2.3**.
- Проверьте воздушный зазор, при необходимости повторите регулировку



#### 4.1.3.2 Замена ротора

При достижении минимальной **толщины** ротора  $s_{\text{мин}}$  согласно **2.2.2.4** регулировка воздушного зазора а невозможна, требуется замена ротора. Если в отдельных случаях тормоз функционирует несмотря на толщину ротора ниже минимального значения, **надлежащая эксплуатация не может быть обеспечена.**

#### → Стоп!

Даже после замены ротора полный тормозной момент достигается только после приработки тормозных накладок на роторе!

→ Значения отклонения для  $M_{bN}$ : см. 2.2.2.1.

#### → Внимание!

В рамках замены ротора необходимо проверить механические узлы, являющиеся элементами конструкции и передающие тормозной момент, на предмет чрезмерного износа (якорная шайба, пустотелые винты) или целостность (пружины), при необходимости следует произвести замену!

### 4.2 Тормоз не работает (неисправности)

В таблице ниже приведены типичные неисправности во время текущей эксплуатации (иногда также во время ввода в эксплуатацию), их возможные причины и инструкции по устранению.

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
<b>Тормоз не отпускает</b>	Воздушный зазор слишком большой	Проверьте воздушный зазор и отрегулируйте
	На тормоз не подается напряжение питания	Проверьте электрическое соединение
	Проверьте напряжение	Значение напряжения на катушке слишком низкое на катушке
	Анкерная плита механически заблокирована	Устраните механическую блокировку
<b>Тормоз отпускает с задержкой</b>	Слишком большой воздушный зазор	Проверьте воздушный зазор и отрегулируйте его
	Проверьте напряжение	Значение напряжения на катушке слишком низкое на катушке
<b>Тормоз не срабатывает</b>	Напряжение на катушке слишком большое	Проверьте напряжение на катушке
	Анкерная плита механически заблокирована	Устраните механическую блокировку
<b>Тормоз срабатывает с задержкой</b>	Напряжение на катушке слишком большое	Проверьте напряжение на катушке

## 5. Демонтаж / Замена

### 5.1 Демонтаж тормоза

Демонтаж тормоза осуществляется в порядке, обратном сборке, его можно выполнять только при условии, что тормоз и двигатель **выключены, обесточены и не вращаются**.

#### → **Опасно!**

При демонтаже тормоза функция пассивного торможения отключается. Не должно возникать каких-либо рисков, связанных с отключением данной функции!

### 5.2 Замена компонентов

Единственным компонентом, замена которого регулярно производится на месте, является **ротор**, если достигнут предельный износ (см. 4.1.3.1); при значительном износе **втулку** также можно заменить по необходимости. Кроме того, все другие компоненты, перечисленные в разделе **5.4 3 опасные части**, также могут быть заменены.

#### → **Внимание!**

Перед повторным монтажом необходимо проконтролировать правильность функционирования крепежных элементов и, при необходимости, заменить их, прежде чем тормоз будет установлен!

### 5.3 Замена / Утилизация тормоза

Компоненты наших пружинных тормозов должны утилизироваться отдельно вследствие того, что они состоят из различных материалов. Следует соблюдать предписания контролирующих органов.

Коды AAV (Распоряжение о перечне отходов) приведены ниже. В зависимости от материала и типа разборки, могут применяться также другие коды для узлов, в которых использовались данные материалы.

- черные металлы (код № 160117)
- цветные металлы (код № 160118)
- тормозные накладки (код № 160112)
- пластик (код № 160119)

### 5.4 Запасные части

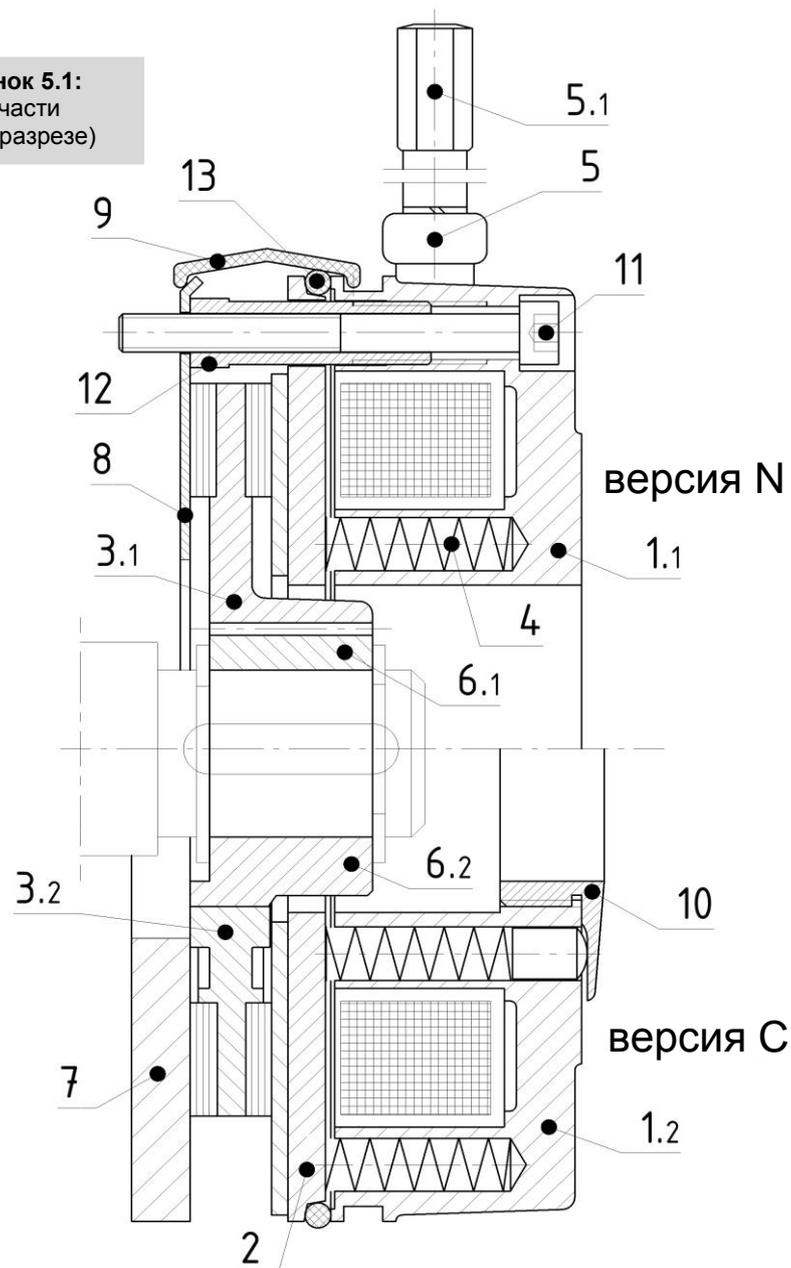
На рисунке 5.1 показаны все приведенные в списке ниже запасные части, которые можно заказать для пружинных тормозов BRE (*Precima FDB*).

При заказе запасных частей сообщайте данные, указанные в коде тормоза (см. 2.1.1)!

#### → **Внимание!**

Компания PRECIMA Magnettechnik GmbH не несет какой-либо ответственности и не предоставляет гарантии в случае ущерба, возникшего при использовании неоригинальных запасных частей и комплектующих (см. 2.2.3 в *Предварительных сведениях касательно пружинных тормозов PRECIMA (...)*).

**Рисунок 5.1:**  
Запчасти  
(Вид в разрезе)



Позиция	Название	Позиция	Название
1.1	Вариант исполнения магнитного корпуса N	6.2	Втулка для ротора 3.2
1.2	Вариант исполнения магнитного корпуса C	7	Фланец
2	Якорная шайба	8	Фрикционный диск
3.1	Ротор в комплекте (Алюминий)	9	Пылезащитное кольцо
3.2	Ротор в комплекте (Пластик)	10	Регулировочное кольцо
4	Пружины	11	Крепежный винт
5	Устройство ручного отпущения тормоза в комплекте	12	Пустотелые винты
5.1	Рычаг ручного отпущения тормоза	13	Кольцо круглого сечения
6.1	Втулка для ротора 3.1		

## История редакций документа

Издание	Версия	Описание
05.2020	0.0	Издание