

**Инструкция по эксплуатации и монтажу**  
пружинного тормоза  
**BRE 5 – BRE 400 с электромагнитным**  
**отпусканiem**  
**- Класс защиты IP66 -**  
(*Precima FDW 08 – FDW 30*)



# 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 FDW (PRECIMA)
  - 2.1.3 Характеристики тормоза с классом защиты IP66 (производитель Getriebbau NORD)
  - 2.1.4 Маркировка варианта исполнения ATEX
- 2.2 Техническая информация
  - 2.2.1 Принцип работы 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
  - 3.1.5 Уплотнение
  - 3.1.6 Ручное отпускание тормоза
- 3.2 Электромонтаж
- 3.3 Модификации и дополнения
  - 3.3.1 Изменение тормозного момента

## 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:

**PRECIMA**  
MAGNETTECHNIK GmbH  
*Рёкер Штрассе 16  
D – 31675 Бюкебург  
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 IP66 (*Precima FDW*) применяются **следующие общие условия эксплуатации:**

Влажность воздуха: 0–100 %

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 FDW 10 / BRE 10)

Требуется консультация с PRECIMA:

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

### **Специальные условия эксплуатации варианта исполнения ATEX:**

Эти пружинные тормоза, оборудованные защитой от пыли, предназначены для эксплуатации в зоне 22 (пыль, не проводящая электрический ток), они соответствуют строительным нормам для группы устройств II, категория 3D согласно DIN EN 60079-31: 2014-12. Слой пыли не должен быть более 5 мм.

Пружинные тормоза предназначены для установки на трехфазных электродвигателях переменного тока, оснащенных вентиляторами. При использовании **трехфазных электродвигателей переменного тока, в которых для регулирования применяются преобразователи частоты**, вентиляцию должна обеспечить эксплуатирующая организация. С помощью внешних устройств необходимо обеспечить подачу команды торможения одновременно с выключением двигателя. Заземлением должна оснащаться машина, на которой установлен тормоз.

Если поддерживается температура окружающей среды в соответствии с п. 2.2.4, **температура поверхности пружинного тормоза не** превышает 125 °C. Для отслеживания макс. допустимой температуры поверхности тормоз оснащен термисторным датчиком (100 °C). В случае неисправности двигателя и тормоз должны быть отключены от сети с помощью стандартного пускового устройства.

#### Технические данные терморезистора с положительным температурным коэффициентом:

Рабочая температура:	от -25 °C до 120 °C
Диапазон допусков:	± 5 °C
Холодное сопротивление:	< 100 Ом
Макс. рабочее напряжение:	30 В
Макс. измерительное напряжение:	7,5 В
Размер таблетки:	Ø < 4 мм
Изоляция таблетки:	Термоусаживаемая трубка Kupag
Время срабатывания:	< 3 с
Изоляция:	ПТФЭ
Номинальная температура срабатывания:	100 °C
Цветовая маркировка:	красный/красный
Тестовое напряжение:	2,5 кВ

### **→Внимание!**

**Оператор несет ответственность за проверку и обеспечение эффективности предохранительного устройства. Требуется подтверждение эффективности установленного предохранительного устройства перед вводом в эксплуатацию.**

Кроме правил надлежащего использования в соответствии с п. 2.3 действующей редакции *Предварительных сведений касательно (...)* пружинных тормозов PRECIMA для варианта исполнения ATEX, необходимо соблюдать следующие положения: **Взрывоопасные концентрации пыли могут вызвать взрыв при воспламенении от источника высокой температуры или искр, что может привести к серьезным или смертельным травмам и значительному материальному ущербу!**

Вариант исполнения ATEX может использоваться только в качестве остановочного тормоза, но не в качестве рабочего тормоза!

### **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 FDW (PRECIMA)

Пример:

<b>FDW</b>	<b>15</b>	<b>H</b>	<b>F</b>	<b>T</b>	<b>M</b>	<b>20</b>	<b>H7</b>	<b>24</b>	<b>B</b>	<b>пост. тока</b>
Рабочее напряжение										
Отверстие втулки										
Микропереключатель +) ..... Опции II **)										
без условных обозначений: Уплотнительная крышка или Уплотнительная пластина +)										
Отверстия для тахометра ..... Опции I *)										
Фланец .....										
Устройство ручного отпуска тормоза .....										

Размер тормоза (размеры: **08, 10, 13, 15, 17, 20, 23, 26, 30**)

Обозначение тормозов (серия)

- \*) Описание опций I приводится в инструкциях по эксплуатации и монтажу, однако при необходимости их следует специально отметить в заказе. (➔ Условное обозначение, если имеется).
- \*\*) Опции II также должны быть указаны при заказе, последующее дооснащение не предусмотрено. В этих инструкциях они не рассматриваются. Только для указанной ниже опции M (= **микропереключатель**), имеется **отдельная инструкция по настройке**, которая также должна соблюдаться.
- + ) Опции с микропереключателем и уплотнительной пластиной в стандартной комплектации не поставляются для варианта исполнения ATEX

### 2.1.3 Характеристики тормоза BRE с классом защиты IP66 (производитель Getriebbau NORD)

BRE 150 HL FHL MIK-.. NRB2 IR

Реле тока +)

Тормоз с пониженным уровнем шума / Ведущий элемент

Микропереключатель +) (MIK-F = Функциональный контроль;  
MIK-V = Контроль износа)

Регулируемое устройство ручного отпуска тормоза +)

Устройство ручного отпуска тормоза

Размер тормоза / Тормозной момент (размеры: 5, 10, 20, 40, 60, 100, 150, 250, 400) \*)  
Пример: 150

Тормоз \*)

\*) BRE 5 – BRE 400: *Precima FDW 08 – 30*

+ ) в стандартной версии не для варианта исполнения ATEX

### 2.1.4 Маркировка варианта исполнения ATEX

Для маркировки варианта исполнения ATEX используется специальная наклейка.

Надпись на наклейке: **CE Ex II 3D Ex tc IIIB T 125 °C Dc**

## 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 IP66 (*Precima FDW*) **важно учесть** более высокую степень защиты: **Благодаря применению закрытого корпуса и пыле- и водонепроницаемого кабельного ввода эти тормоза соответствуют классу защиты IP66.** При использовании сквозного вала (опция с **уплотнительной пластиной**) и фланца **уплотнение должно обеспечиваться заказчиком** (см. также 3.1 Механический монтаж).

**Для варианта исполнения ATEX** (защита от пыли - зона 22; контроль температуры с помощью терморезистора с положительным температурным коэффициентом) необходимо учитывать особые условия или определенные ограничения по сравнению со стандартными тормозами BRE IP66 или FDW (см. 1.2; 2.1.2; 2.1.3; 2.1.4).

## 2.2.2 Технические данные

### 2.2.2.1 Номинальные моменты торможения и количество пружин

Типоразмер	BRE 5 FDW 08	BRE 10 FDW 10	BRE 20 FDW 13	BRE 40 FDW 15	BRE 60 FDW 17	BRE 100 FDW 20	BRE 150 FDW 23	BRE 250 FDW 26	BRE 400 FDW 30
Номинальные моменты торможения $M_{bN}$ [Н·м]	7,5*	15*	30*	60*	90*	150*	225*	375*	600*
	5	10	20	40	60	100	150	250	400
	3,5	7	14	28	43	70	107	187	300
	3	6	12	23	34	57	85	125	200
	2	4	8	17	26	42	65		

\* только для остановочного тормоза с функцией аварийного останова

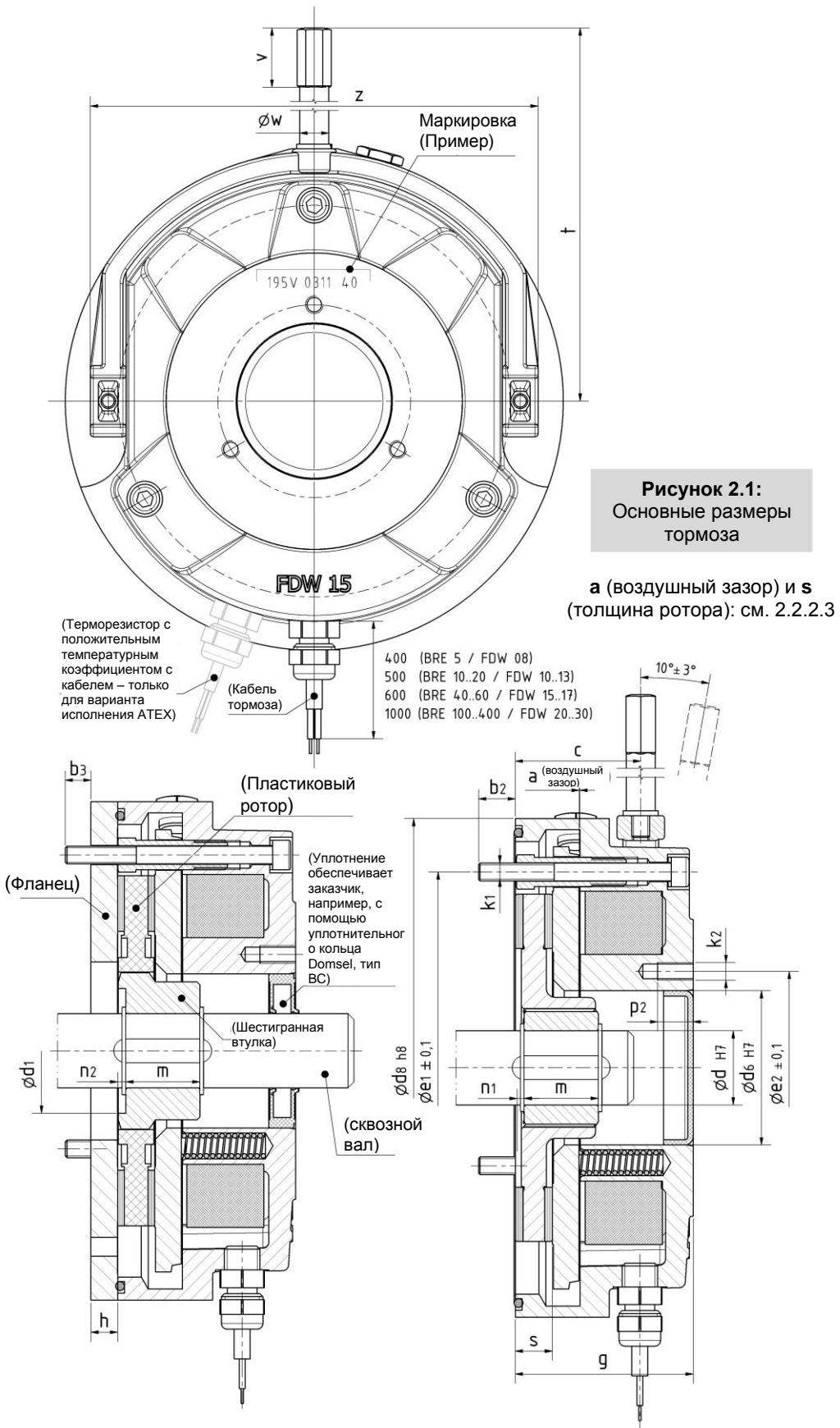
— допустимые отклонения от фактического тормозного момента:

Рабочий тормоз: -30/+20 % (новый) или ±20 % (после обкатки)

Стояночный тормоз: ±20 % (новый) или -10/+30 % (после обкатки) —

Типоразмер	BRE 5 FDW 08	BRE 10 FDW 10	BRE 20 FDW 13	BRE 40 FDW 15	BRE 60 FDW 17	BRE 100 FDW 20	BRE 150 FDW 23	BRE 250 FDW 26	BRE 400 FDW 30
<b>Количество пружин для указанного выше значения <math>M_{bN}</math></b>									
Количество пружин для указанного выше значения $M_{bN}$	7	7	7	7	7	7	7	8	8
	5	5	5	5	5	5	5	6	6
	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	3	3	3	3	3	3	3		

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



Типоразмер	Размеры втулки [мм]					Общие размеры тормоза [мм]					Размеры отверстий для тахометра [мм]			
	Шестигранная втулка $\varnothing d_{\text{H7}}$	Зубчатая втулка $\varnothing d_{\text{H7}}$	Монтажные размеры			Тормоза Ø внутренний / наружный	Тормоз / Фланец	Тормоз с устройством ручного отпускания			Окружность центров отверстий $\varnothing e_2 \pm 0,1$	(Количество отверстий) x Номинальный Ø резьбы	Глубина резьбы	
<b>d</b>	<b>d</b>	<b>d<sub>1</sub></b>	<b>m</b>	<b>n<sub>1</sub></b>	<b>n<sub>2</sub></b>	<b>d<sub>6</sub> / d<sub>8</sub></b>	<b>g / h</b>	<b>c</b>	<b>v / w</b>	<b>t / z</b>	<b>e<sub>2</sub></b>	<b>k<sub>2</sub></b>	<b>p<sub>2</sub></b>	
<b>BRE 5 / FDW 08</b>	11/14/15	11/14* / 15*	20	18	1,5	0,5	26** / 98	40 / 6	30	15 / 8	100 / 89	34	(3 x) M4	8
<b>BRE 10 / FDW 10</b>	15/19/20*	14/15	25	20	2,5	1	32 / 120	48 / 7	43,5	15 / 8	110 / 111	40	(3 x) M5	12
<b>BRE 20 / FDW 13</b>	15/20/25	15/20	33	20	3,5	1,5	42 / 145	54 / 9	39	20 / 10	130 / 132	54	(3 x) M6	12
<b>BRE 40 / FDW 15</b>	20/25/30	20/25	42	25	3	2	52 / 168	60 / 9	42	20 / 10	140 / 151	65	(3 x) M6	12
<b>BRE 60 / FDW 17</b>	-	25/30/35*	-	30	3	-	62 / 188	70 / 8	46	25 / 12	165 / 172	75	(3 x) M8	15
<b>BRE 100 / FDW 20</b>	-	30/35/40	-	30	3	-	72 / 213	80 / 11	51,5	25 / 12	220 / 196	85	(3 x) M8	15
<b>BRE 150 / FDW 23</b>	-	35/40/45	-	35	4	-	80 / 245	90 / 8	58	25 / 12	250 / 224	95	(3 x) M8	15
<b>BRE 250 / FDW 26</b>	-	40/45/50/55*	-	40	4	-	90 / 276	99 *** / 12,5	62	35 / 19	330 / 258	110	(6 x) M10	25
<b>BRE 400 / FDW 30</b>	-	50/55/60/65*	-	50	4	-	115 / 324	105 / 12,5	64	35 / 19	357 / 304	138	(6 x) M10	25

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

\* другие значения паза для призматической шпонки согласно DIN 6885/3-JS9 // \*\* может быть изготовлен с Ø30 (глубина 7 мм) // \*\*\* Головки винтов выступают на 2,5 мм (Общий размер = 101,5)

Типоразмер	Показатели массы [кг]			Размеры креплений [мм]			Момент затяжки [Н·м]	
	Тормоз без устройства ручного отпускания и фланца	Устройство ручного отпускания тормоза	Фланец	Окружность центров отверстий $\varnothing e_1 \pm 0,1$	(Количество отверстий) x Номинальный Ø резьбы	Глубина вворачивания без / с фланцем	Крепежные винты	
			<b>e<sub>1</sub></b>	<b>k<sub>1</sub></b>	<b>b<sub>2</sub> / b<sub>3</sub></b>	<b>M<sub>A</sub></b>		
<b>BRE 5 / FDW 08</b>	1,60	0,05	0,28	72	(3 x) M4	6 / 10	3	
<b>BRE 10 / FDW 10</b>	2,00	0,08	0,49	90	(3 x) M5	8,5 / 6,5	6	
<b>BRE 20 / FDW 13</b>	3,60	0,10	0,92	112	(3 x) M6	12 / 8	10	
<b>BRE 40 / FDW 15</b>	5,20	0,13	1,22	132	(3 x) M6	13 / 12	10	
<b>BRE 60 / FDW 17</b>	7,20	0,17	1,34	145	(3 x) M8	14 / 13	25	
<b>BRE 100 / FDW 20</b>	11,00	0,24	2,35	170	(3 x) M8	24 / 13	25	
<b>BRE 150 / FDW 23</b>	16,30	0,29	2,30	196	(3 x) M8	15 / 14	25	
<b>BRE 250 / FDW 26</b>	25,00	0,80	4,10	230	(3 x) M10	23,5 / 16	50	
<b>BRE 400 / FDW 30</b>	37,50	0,90	6,20	278	(6 x) M10	17 / 14	50	

### 2.2.2.3 Воздушные зазоры, параметры ротора

<b>Типоразмер</b>	Номинальные моменты торможения [Н·м]	Мин. воздушный зазор [мм]	Толщина ротора (новый) [мм]	Макс. воздушный зазор [мм]	Мин. толщина ротора [мм]	Момент инерции масс ротора [кг·м <sup>2</sup> ]	Максимальная скорость вращения ротора [мин <sup>-1</sup> ]	
							<b>n<sub>макс.</sub></b> поворот ротора ++	
<b>BRE 5</b> <i>FDW 08</i>	7,5* **	0,2	7,5 <sup>-0,1</sup>	0,6	7,1	0,015 x 10 <sup>-3</sup>	<b>6000</b>	
	5							
	3,5							
	3							
	2							
<b>BRE 10</b> <i>FDW 10</i>	15* **	0,2	8,5 <sup>-0,1</sup>	0,7	8,0	0,045 x 10 <sup>-3</sup>	<b>6000</b>	
	10							
	7							
	6							
	4							
<b>BRE 20</b> <i>FDW 13</i>	30* **	0,3	10,3 <sup>-0,1</sup>	0,8	9,8	0,173 x 10 <sup>-3</sup>	<b>6000</b>	
	20							
	14							
	12							
	8							
<b>BRE 40</b> <i>FDW 15</i>	60* **	0,3	12,5 <sup>-0,1</sup>	0,9	11,9	0,45 x 10 <sup>-3</sup>	<b>6000</b>	
	40							
	28							
	23							
	17							
<b>BRE 60</b> <i>FDW 17</i>	90* **	0,3	14,5 <sup>-0,1</sup>	1,0	13,8	0,86 x 10 <sup>-3</sup>	<b>3600</b>	4500 (6000 <sup>+</sup> )
	60							
	43							
	34							
	26							
<b>BRE 100</b> <i>FDW 20</i>	150* **	0,4	16 <sup>-0,1</sup>	1,1	15,3	1,22 x 10 <sup>-3</sup>	<b>3600</b>	4500 (6000 <sup>+</sup> )
	100							
	70							
	57							
	42							
<b>BRE 150</b> <i>FDW 23</i>	225* **	0,4	18 <sup>-0,1</sup>	1,1	17,3	2,85 x 10 <sup>-3</sup>	<b>3600</b>	4500 (6000 <sup>+</sup> )
	150							
	107							
	85							
	65							
<b>BRE 250</b> <i>FDW 26</i>	375* **	0,5	20 <sup>-0,1</sup>	1,2	19,3	6,65 x 10 <sup>-3</sup>	<b>1800</b>	3000 (4500 <sup>+</sup> )
	250							
	187							
	125							
<b>BRE 400</b> <i>FDW 30</i>	600* **	0,5	20 <sup>-0,1</sup>	1,2	19,3	19,5 x 10 <sup>-3</sup>	<b>1800</b>	3000 (4500 <sup>+</sup> )
	400							
	300							
	200							

\* Остановочные тормоза с функцией аварийного останова    \*\* переключаются с помощью  
быстро действующего выпрямителя (форсированное возбуждение)

+ макс. для 5 секунд    ++ по запросу ➔ при высоких значениях числа оборотов необходимо предусмотреть демпфирование между ротором и втулкой (вариант исполнения NRB2, см. 2.1.3)

#### 2.2.2.4 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]
	Накладка тормоза-замедлителя			Накладка остановочного тормоза	
	$P_R$ макс.	$W_R$ макс.	$P_R$ макс.	$W_R$ макс.	$Qr$ 0,1
BRE 5 / FDW 08	$288 \times 10^3$	$3 \times 10^3$	$144 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$16 \times 10^6$
BRE 10 / FDW 10	$360 \times 10^3$	$6 \times 10^3$	$180 \times 10^3$	$3 \times 10^3$	$30 \times 10^6$
BRE 20 / FDW 13	$468 \times 10^3$	$12 \times 10^3$	$234 \times 10^3$	$6 \times 10^3$	$42 \times 10^6$
BRE 40 / FDW 15	$576 \times 10^3$	$25 \times 10^3$	$288 \times 10^3$	$12 \times 10^3$	$70 \times 10^6$
BRE 60 / FDW 17	$720 \times 10^3$	$35 \times 10^3$	$360 \times 10^3$	$17 \times 10^3$	$85 \times 10^6$
BRE 100 / FDW 20	$900 \times 10^3$	$50 \times 10^3$	$450 \times 10^3$	$25 \times 10^3$	$140 \times 10^6$
BRE 150 / FDW 23	$1080 \times 10^3$	$75 \times 10^3$	$540 \times 10^3$	$37 \times 10^3$	$170 \times 10^6$
BRE 250 / FDW 26	$1260 \times 10^3$	$105 \times 10^3$	$630 \times 10^3$	$52 \times 10^3$	$230 \times 10^6$
BRE 400 / FDW 30	$1440 \times 10^3$	$150 \times 10^3$	$720 \times 10^3$	$75 \times 10^3$	$310 \times 10^6$

\*\* при равномерном распределении торможения по времени

\*\*\* для размеров 08 – 15 / BRE 5 – 40: Накладка остановочного тормоза; для размеров 17 – 30 / BRE 60 – 400: Накладка тормоза-замедлителя

#### 2.2.2.5 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]
	$P_{20\text{ °C}} =$	$U =$	$I_N =$		$P_{20\text{ °C}} =$	$U =$	$I_N =$
BRE 5 FDW 08	29	24	1,14	BRE 100 FDW 20	110	24	4,30
		103	0,30			103	1,05
		180	0,16			180	0,59
		205	0,14			205	0,59
BRE 10 FDW 10	40	24	1,67	BRE 150 FDW 23	101	24	4,00
		103	0,39			103	0,94
		180	0,22			180	0,58
		205	0,20			205	0,53
BRE 20 FDW 13	49	24	1,78	BRE 250 FDW 26	140	24	5,70
		103	0,56			103	1,40
		180	0,26			180	0,78
		205	0,23			205	0,68
BRE 40 FDW 15	59	24	2,67	BRE 400 FDW 30	189	24	7,27
		103	0,55			103	1,77
		180	0,33			180	1,16
		205	0,28			205	0,89
BRE 60 FDW 17	87	24	3,69				
		103	0,82				
		180	0,46				
		205	0,44				

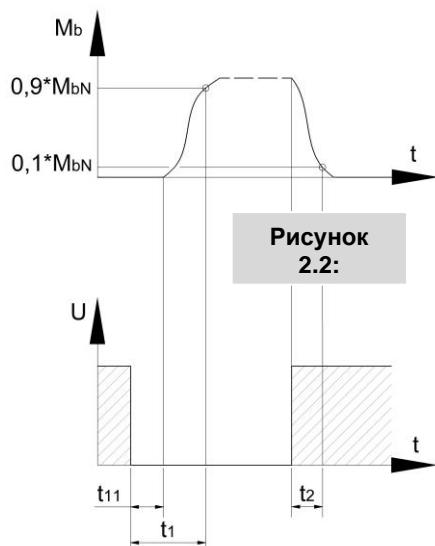
### 2.2.2.6 Время переключения

Типоразмер	Номинальный тормозной момент [Н·м]	Время разъединения [мс]	Задержка срабатывания [мс]	Время соединения [мс]	Задержка срабатывания [мс]	Время соединения [мс]	
			<b>переключение со стороны цепи постоянного тока</b>			<b>переключение со стороны цепи переменного тока</b>	
	$M_{bN} =$	$t_2 =$	$t_{11 \text{ пост. ток}} =$	$t_{1 \text{ пост. ток}} =$	$t_{11 \text{ перем. ток}} =$	$t_{1 \text{ перем. ток}} =$	
BRE 5 FDW 08	7,5*	60*	12*	32*	40*	70*	
	5	35	18	38	60	90	
BRE 10 FDW 10	15*	85*	15*	45*	80*	125*	
	10	60	20	50	100	145	
BRE 20 FDW 13	30*	125*	20*	60*	140*	200*	
	20	85	25	65	220	280	
BRE 40 FDW 15	60*	140*	18*	68*	80*	155*	
	40	100	20	70	150	225	
BRE 60 FDW 17	90*	190*	18*	78*	120*	210*	
	60	120	22	82	200	290	
BRE 100 FDW 20	150*	175*	26*	106*	160*	280*	
	100	150	35	115	300	420	
BRE 150 FDW 23	225*	290*	40*	140*	250*	400*	
	150	270	45	145	320	570	
BRE 250 FDW 26	375*	360*	46*	166*	200*	400*	
	250	300	58	178	400	600	
BRE 400 FDW 30	600*	450*	50*	180*	250*	600*	
	400	400	65	195	550	900	

\* 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 ( $M_b \leq 0,1 \cdot M_{bN}$ )

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

$t_{1 \text{ пост. ток}}$  = 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 ( $M_b \geq 0,9 \cdot M_{bN}$ )

$t_{1 \text{ перем. ток}}$  = Время соединения = Время срабатывания при торможении с отключением цепи переменного тока, то есть при отключении выпрямителя с отдельным питанием

$t_{11 \text{ пост. ток}} / t_{11 \text{ перем. ток}}$  = 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 ( $t_2$ ,  $t_{1 \text{ пост. ток}}$ ,  $t_{1 \text{ перем. ток}}$ ) 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 / нержавеющая сталь с ограничениями –; качество поверхности Rz 6,3) и убедитесь в отсутствии на ней жира и масла. Кроме того, в зоне уплотнительного кольца круглого сечения, установленного по периметру (в пазу магнитного корпуса), должна быть ровная плоскость прилегания и уплотнения.

##### 3.1.2.2 Фланец

- Если сопряженная поверхность трения поставляется в виде фланца (поз. 7, **Рис. 3.1**), этот узел, находящийся непосредственно на экране подшипника двигателя, закрепляется вместе с тормозом (смотрите также 3.1.3, 3.1.4 и рисунок 3.1). При креплении тормоза к фланцу уплотнение обеспечивается с помощью кольца круглого сечения (поз. 13) (аналогично экрану подшипника двигателя для тормозов без фланца). При этом фланец не имеет дополнительного уплотнительного элемента, необходимо предусмотреть уплотнение его монтажной плоскости.

#### → 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!

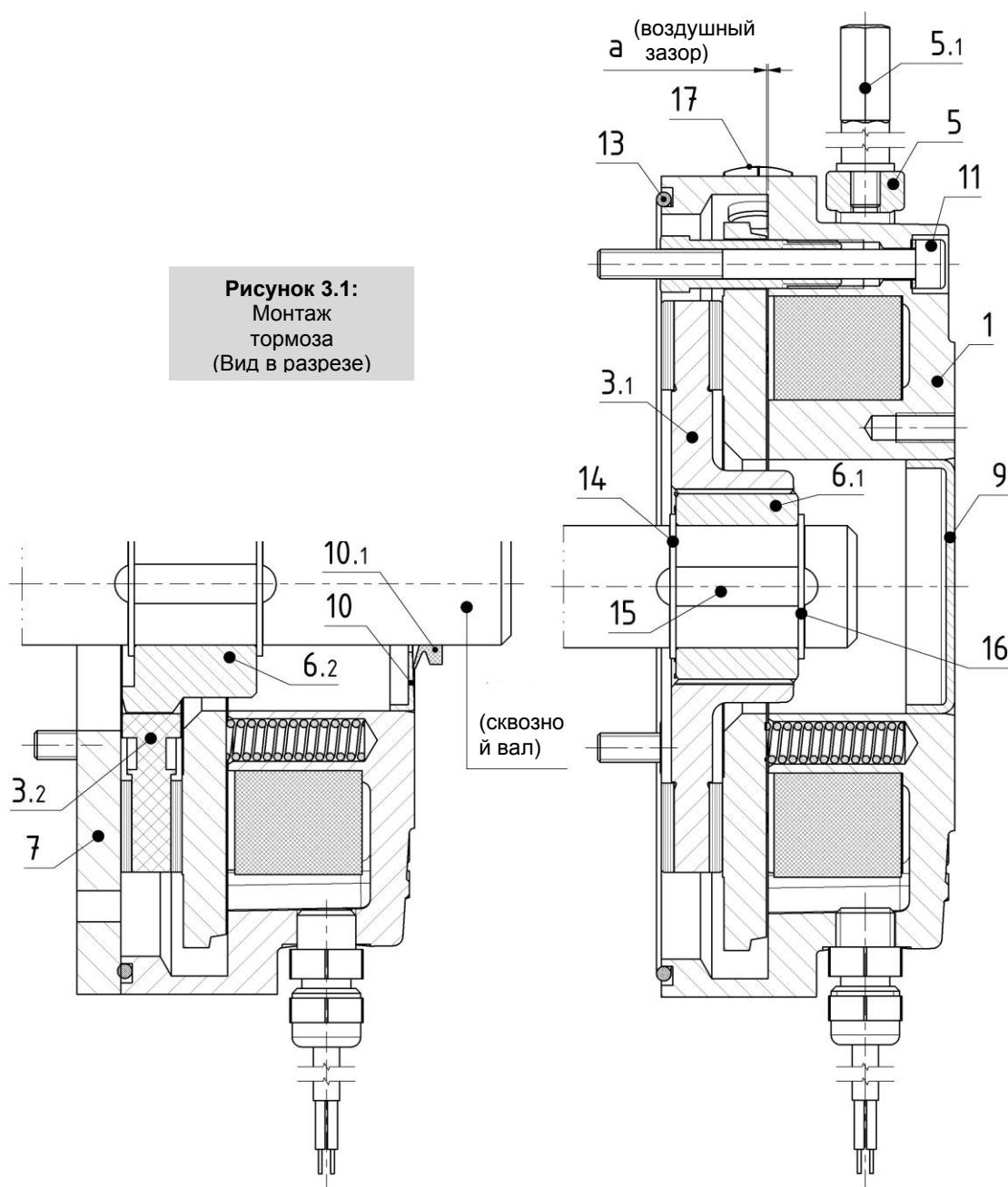
Непосредственно перед сборкой следует проверить соответствие толщины ротора значениям, указанным в разделе 2.2.2.3.  $s_{\text{новый}}$  представляет собой значение, относящееся к новому ротору (допуск = 0 / -0,1 мм),  $s_{\text{мин.}}$  – это минимально допустимая толщина ротора. При установке нового 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 оснащенного 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 на сопряженную поверхность трения (= фланец; поз. 7)
- 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) → при самостоятельном монтаже устройства ручного отпуска тормоза сначала следует ознакомиться с пунктом 3.1.6**

Тормоз прикрепляется к двигателю (при необходимости, через отверстия в промежуточном фланце) и может быть оснащен дополнительными узлами:

- Установите тормоз на ротор, вставьте и закрутите крепежные винты **с подкладными медными шайбами** (поз. 11), так чтобы магнитный корпус прилегал к сопряженной поверхности трения.
- Затяните крепежные винты с моментом затяжки согласно разделу **2.2.2.2**.
- Закрутите рычаг устройства ручного отпуска тормоза (поз. 5.1) с подкладной шайбой, надетой на скобу устройства ручного отпуска тормоза (поз. 5) и затяните, используя поверхности шестигранника (*только для тормозов с ручным отпуском = опция H*) → **Момент завинчивания:**

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	M10	<b>25</b>

#### **→Внимание!**

**Медные шайбы под крепежными винтами могут использоваться только один раз для уплотнения и должны заменяться новыми при каждом монтаже!**

**Регулировки устройства ручного отпуска тормоза (опция H), выполненные на заводе-изготовителе или на предприятии заказчика (→ 3.1.6.3), впоследствии не могут быть изменены!**

### **3.1.5 Уплотнение (Рисунок 3.1)**

Применение уплотнения зависит от того, монтируется тормоз со сквозным валом или нет:

- Если вал не является сквозным, предварительно установленная уплотнительная крышка (поз. 9) закрывает центральное отверстие тормоза, и никаких дополнительных мер не требуется.
- При использовании сквозного вала предварительно установленная уплотнительная пластина (поз. 10) образует только первую часть уплотнения вала. В этом случае уплотнение должно быть дополнено закрепленным на валу V-образным кольцом (поз. 10.1).

### **3.1.6 Устройство ручного отпуска тормоза (рис. 3.2) — *только при монтаже или демонтаже на предприятии заказчика* —**

Только если тормоз был заказан с **опцией ручного отпуска**, магнитный корпус имеет **необходимые отверстия** для монтажа. Если тормоз заказан без этой опции, на него невозможно установить устройство ручного отпуска!

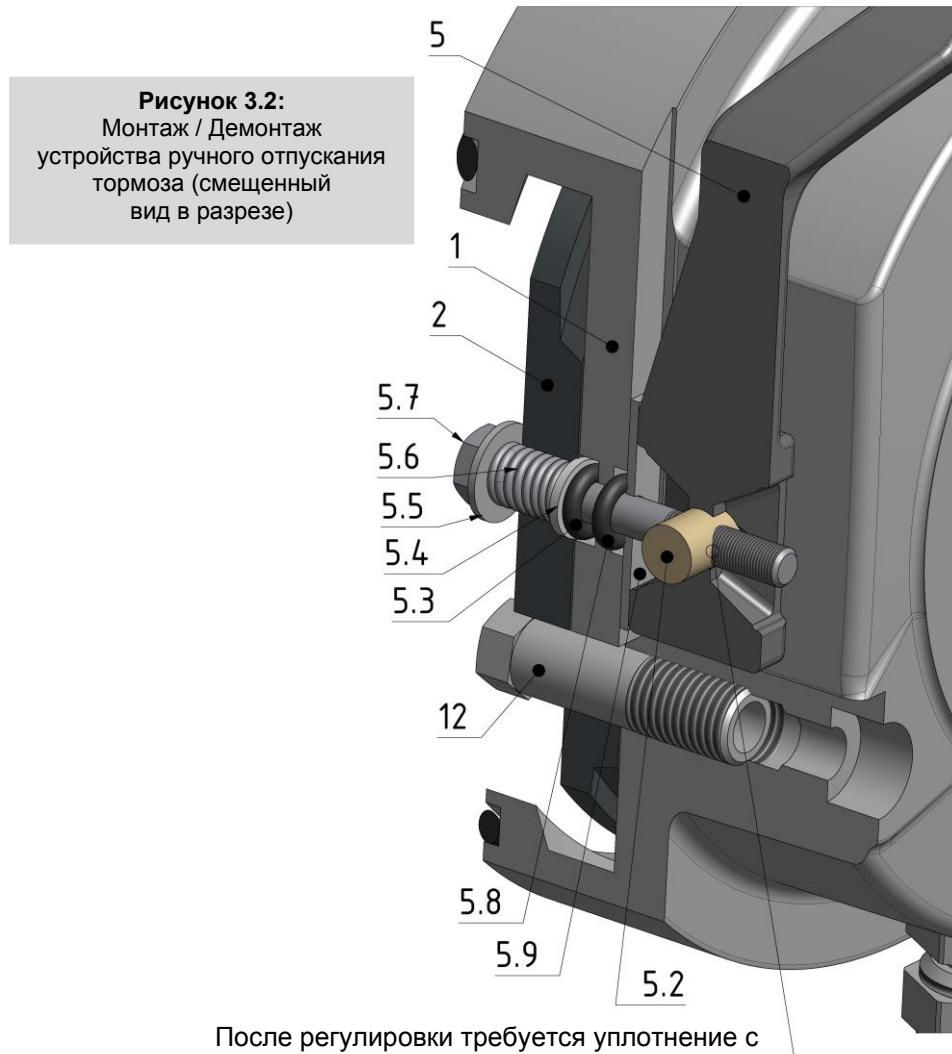
#### **3.1.6.1 Условия для монтажа и демонтажа**

- Для монтажа или демонтажа устройства ручного отпуска **необходимо снять тормоз и отключить напряжение**. Описание демонтажа тормоза приводится также в пункте 5.1
- Кроме того, необходимо снять **якорную шайбу** (поз. 2, Рис. 3.2). Для этого необходимо вывернуть все полые винты (поз. 12), чтобы можно было снять якорную шайбу с магнитного корпуса (поз. 1) и получить доступ к его внутренней части с отверстиями для пружин и установленными пружинами

### 3.1.6.2 Выполнение монтажа или демонтажа

Ниже приводится описание монтажа, демонтаж осуществляется в обратном порядке:

- Вставьте **заднее уплотнительное кольцо** с обеих сторон (поз. 5.3, **Рис. 3.2**) и **шайбу** (поз. 5.4) в углубления магнитного корпуса
- **Установите якорную шайбу** (поз. 2), так чтобы оба боковых отверстия прилегали к вставленным уплотнительным кольцам и шайбам
- Закрепите якорную шайбу, закрутив все **полые винты** (поз. 12) в магнитный корпус, так чтобы видимые задние поверхности **минимально прилегали к поверхности уплотнения** магнитного корпуса (полые винты при включенных тормозах не выполняют функцию осевой поддержки)
- **Наденьте шайбу** (поз. 5.5) и **пружину** (поз. 5.6) на оба **нажимных винта** (поз. 5.7) устройства ручного отпуска тормоза и вставьте эти винты в отверстия в магнитном корпусе
- На противоположной стороне **наденьте уплотнительное кольцо круглого сечения** (поз. 5.8) и **уплотнительную пластину** (поз. 5.9) на вставленные винты, вдавливая уплотнительные кольца в соответствующие углубления в магнитном корпусе
- Наденьте **скобу устройства ручного отпуска тормоза** (поз. 5) со вставленными **болтами** (поз. 5.2) и **закрутите оба** нажимных винта в болты



### 3.1.6.3 Регулировка устройства ручного отпуска тормоза

После выполнения монтажа устройства ручного отпуска необходимо отрегулировать, чтобы оно могло выполнять свою функцию:

- **Затяните оба нажимных винта** (поз. 5.7, **Рис. 3.2**), чтобы якорная шайба с обеих сторон прилегала к магнитному корпусу
- Равномерно **выверните оба нажимных винта** на размер **Y** или на **X** оборотов в соответствии с п. 3.1.6.4
- **Зафиксируйте положение настройки**, применив фиксирующий лак в зоне нажимного винта/болта с обеих сторон тормоза.

### 3.1.6.4 Значения регулировки устройства ручного отпуска тормоза

Тип	Регулировочный размер <b>Y</b>	Резьба	Шаг резьбы	Количество оборотов <b>X</b>
	[мм]		[мм]	
<b>BRE 10 / FDW 10</b>	1	M4	0,7	1,5
<b>BRE 20 / FDW 13</b>	1	M4	0,7	1,5
<b>BRE 40 / FDW 15</b>	1	M5	0,8	1,3
<b>BRE 60 / FDW 17</b>	1	M6	1	1
<b>BRE 100 / FDW 20</b>	1,2	M6	1	1,2
<b>BRE 150 / FDW 23</b>	1,2	M6	1	1,2
<b>BRE 250 / FDW 26</b>	1,5	M8	1,25	1,2
<b>BRE 400 / FDW 30</b>	1,5	M8	1,25	1,2

## **3.2 Электромонтаж**

Электрические соединения должны выполняться только при отключенном питании. Рабочее напряжение (пост. тока) тормоза указано на магнитном корпусе (см. 3.1.1 и Рисунок 3.2).

## **3.3 Модификации и дополнения**

### **3.3.1 Изменение тормозного момента**

Тормозной момент можно изменить, изменив конфигурацию пружины в соответствии с п. 2.2.2.1. Необходимо следить за тем, чтобы по крайней мере наружные пружины были равномерно распределены.

При изменении тормозного момента тормоза **с помощью устройства ручного отпуска** требуется предварительный демонтаж а затем повторный монтаж **устройства ручного отпуска**. См. пункт 3.1.6.

## 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. Для этого временно удалите резьбовую пробку (поз. 17, Рисунок 3.1) в смотровом отверстии. 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

#### 4.1.3 Техническое обслуживание

##### 4.1.3.1 Замена ротора

Невозможно выполнить регулировку воздушного зазора на включенных тормозах серии BRE IP66 (*Precima FDW*). При достижении минимальной толщины ротора  $s_{min}$  согласно 2.2.2.3 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!

При замене ротора необходимо проверить механические узлы, являющиеся элементами конструкции и передающие тормозной момент, на предмет чрезмерного износа (якорная шайба, полые 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	Замените ротор
	На тормоз не подается напряжение питания	Проверьте электрическое соединение
	Напряжение слишком низкое	на катушке Проверьте напряжение на катушке
	Анкерная плита механически заблокирована	Устраните механическую блокировку
<b>Тормоз отпускает с задержкой</b>	Слишком большой воздушный зазор	Замените ротор
	Напряжение слишком низкое	на катушке Проверьте напряжение 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 врачаются**.

#### →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 Запасные 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! В частности, медные шайбы, расположенные под винтами, должны быть заменены, поскольку их функция герметизации не гарантируется, если они используются несколько раз!

### 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

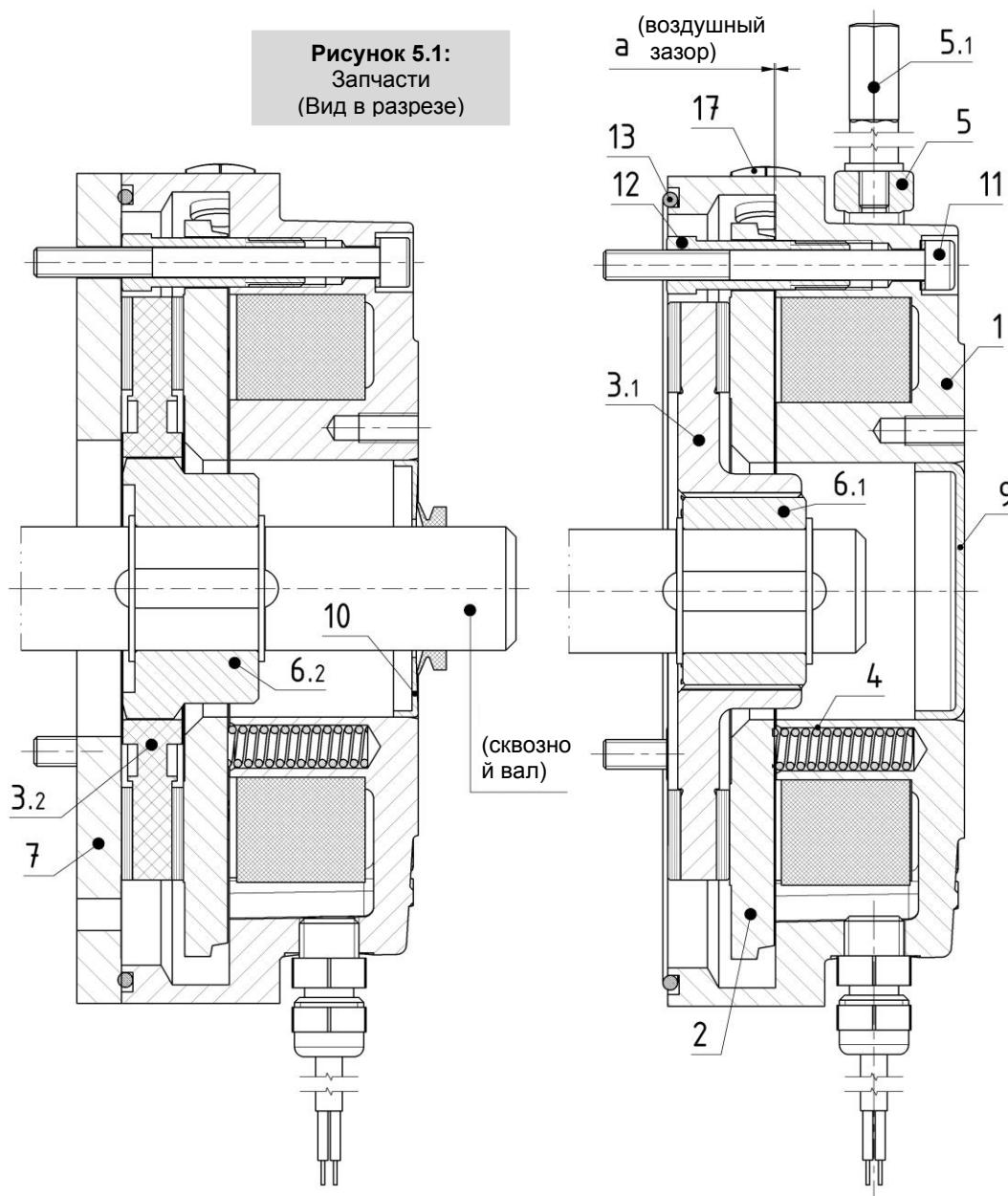
На рисунке 5.1 показаны все приведенные в списке ниже запасные части, которые можно заказать для пружинных тормозов BRE IP66 (*Precima FDW*).

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	Магнитный корпус	6.2	Втулка для ротора 3.2
2	Якорная шайба	7	Фланец
3.1	Ротор в комплекте (Алюминий)	9	Уплотнительная крышка
3.2	Ротор в комплекте (Пластик)	10	Уплотнительная пластина
4	Пружины	11	Крепежный винт вместе с медной шайбой
5	Устройство ручного отпускания тормоза в комплекте	12	Полый винт
5.1	Рычаг ручного отпускания тормоза	13	Уплотнительное кольцо круглого сечения (магнитный корпус)
6.1	Втулка для ротора 3.1	17	Резьбовая заглушка с уплотнительным кольцом круглого сечения

## История редакций документа

Издание	Версия	Описание
05.2020	0.0	<i>Первоначальная версия документа</i>