

**Внимательно прочитайте настоящее руководство по эксплуатации и соблюдайте  
приведенные в нем положения!**

Несоблюдение указаний руководства может привести к неисправности или отказу тормоза и связанным с этим повреждениям.  
Данное руководство по монтажу и эксплуатации входит в комплект поставки тормоза.  
Всегда храните руководство по монтажу и эксплуатации в доступном месте рядом с тормозом.

**Оглавление:**

<b>Страница 1:</b>	- Оглавление	<b>Страница 11:</b>	- Условия монтажа - Приработка тормоза - Монтаж
<b>Страница 2:</b>	- Указания на Директивы ЕС - Указательные и предупреждающие знаки	<b>Страница 12:</b>	- Установка момента торможения - Проверка тормоза - Монтаж ручного растормаживания / отпуска тормоза
<b>Страница 3:</b>	- Указания по технике безопасности	<b>Страница 13:</b>	- Время переключения - График зависимости крутящего момента от времени - Таблица 8: Время переключения (в зависимости от Размера)
<b>Страница 4:</b>	- Указания по технике безопасности	<b>Страница 14:</b>	- Электрическое присоединение и подключение
<b>Страница 5:</b>	- Указания по технике безопасности	<b>Страница 15:</b>	- Электрическое присоединение и подключение
<b>Страница 6:</b>	- Определение тормозного момента - Приработка тормоза	<b>Страница 16:</b>	- Допустимая работа сил трения - Графики мощности сил трения для Типа 891.01._. и 891. 21._.
<b>Страница 7:</b>	- Виды тормоза - Спецификация / Перечень деталей - Технические данные	<b>Страница 17:</b>	- Графики мощности сил трения для Типа 891.10._.
<b>Страница 8:</b>	- Таблица 1: Технические характеристики (в зависимости от Размера) - Таблица 2: Технические характеристики (в зависимости от Размера) - Таблица 3: Технические характеристики (в зависимости от Размера)	<b>Страница 18:</b>	- Контроль воздушного зазора - Техническое обслуживание
<b>Страница 9:</b>	- Таблица 4: Технические характеристики (в зависимости от Размера) - Таблица 5: Технические характеристики (в зависимости от Размера)	<b>Страница 19:</b>	- Утилизация
<b>Страница 10:</b>	- Таблица 6: Технические характеристики (в зависимости от Размера) - Таблица 7: Технические характеристики (в зависимости от Размера) - Исполнение - Функции - Принцип действия - Объем поставки / Состояние поставки	<b>Страница 20:</b>	- Возможные неисправности / Поломки при эксплуатации
		<b>Страница 21:</b>	- Возможные неисправности / Поломки при эксплуатации

**RU**

Технические консультации у официального представителя фирмы **mayr®** в России –  
фирмы **ООО “СтанкоСпецСервис”**  
- по телефонам: +7 499 252-50-16 или +7 985 776-56-54  
- по электронной почте: [stankoss@stankoss.ru](mailto:stankoss@stankoss.ru)  
[www.stankoss.ru](http://www.stankoss.ru)



#### Указательные и предупреждающие знаки

##### ОПАСНОСТЬ



Прямая опасность, которая может привести к тяжелым телесным повреждениям или к смерти.

##### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Потенциально опасная ситуация, которая может привести к тяжелым травмам или к смерти.

##### ОСТОРОЖНО



Опасность получения травмы для людей и повреждения машины.



**Указание!**  
Указание на важные пункты, требующие соблюдения.



#### Обратите внимание на декларации о соответствии

Для продукции (электромагнитный пружинный тормоз) выполнена оценка соответствия директивам ЕС по низковольтному оборудованию 2006/95/ЕС. Оценка соответствия зафиксирована в отдельном документе, в письменной форме, и при необходимости может быть запрошена.

#### Указание для Директивы ЭМС (2004/108/ЕС)

Изделие не может самостоятельно эксплуатироваться в соответствии с Директивой ЭМС (Директивой по электромагнитной совместимости).

Тормоза к тому же из-за своих пассивных свойств согласно директиве по ЭМС представляют собой некритическое электрооборудование.

Только после интеграции изделия в общую систему можно дать оценку касательно электромагнитной совместимости.

Для электронного оборудования оценка показана для каждого отдельного компонента в лабораторных условиях, однако не в общей системе.

#### Примечание для Директивы по оборудованию машин (2006/42/ЕС)

Изделие является компонентом для установки в машины, устройства согласно Директиве по машиностроению 2006/42/ЕС.

В сочетании с другими элементами изделие может применяться в системах, влияющих на безопасность.

Характер и масштабы необходимых принимаемых мер - результат анализа рисков машины. Изделие, а затем составную часть машины производитель оценивает на соответствие безопасности устройства Директиве.

Ввод в эксплуатацию изделия запрещен до тех пор, пока не установлено, что машина соответствует положениям Директивы.

#### Указание к директиве ЕС об ограничении использования определенных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании

Электромагнитный тормоз, а также необходимые для управления / самоконтроля наши выпрямители / микровыключатели / бесконтактные переключатели отвечают требованиям Европейской директивы 2011/65/ЕС (RoHS).

(Ограничения по использованию некоторых опасных веществ, как свинец (0,1 %), ртуть (0,1 %), кадмий (0,01 %), шестивалентный хром (0,1 %), полибромированные бифенилы (РВВ) (0,1 %), полибромированные дифенилэфиры (РВДЕ) (0,1 %))

#### Примечание для Директивы АТЕХ

Изделие без оценки соответствия этой Директиве не подходит для применения во взрывоопасных зонах.

Для применения этих изделий во взрывоопасных зонах должна быть выполнена Классификация и маркировка в соответствии с Директивой 94/9/ЕС.

## Указания по технике безопасности

Эти указания по технике безопасности не претендуют на полноту!

### Общие указания

#### ОПАСНОСТЬ



Не прикасайтесь к токопроводящим проводам и частям машины под напряжением.

От тормозов могут исходить другие опасности, среди которых:



Повреждения рук

Опасность затягивания

Соприкосновение с горячими поверхностями

Магнитные поля

#### Возможно серьезное травмирование людей и нанесение материального ущерба:

- Если электромагнитный тормоз применяется ненадлежащим образом.
- Если электромагнитный тормоз был изменен или перестроен.
- Когда на установленные НОРМЫ безопасности или условий эксплуатации не обращают внимания.

Во время оценки риска, необходимой при проектировании машины или установки, опасности должны быть оценены и должны быть устранены с помощью соответствующих мер предосторожности.

**Во избежание травмирования и материального ущерба, с устройствами могут работать только квалифицированные и обученные люди.** Они должны быть знакомы с расчетами параметров, техническими характеристиками, транспортировкой, установкой, вводом в эксплуатацию, техническим обслуживанием и утилизацией устройств в соответствии с соответствующими стандартами и правилами.



Перед установкой и вводом в эксплуатацию необходимо внимательно прочитать руководство по монтажу и эксплуатации и соблюдать инструкции и предупреждения по технике безопасности, потому что

неправильное обслуживание может привести к травмам или материальному ущербу.

Электромагнитные тормоза разработаны и сконструированы в соответствии с современными техническими стандартами и на момент поставки в принципе считаются безопасными в эксплуатации.

- Необходимо в обязательном порядке соблюдать технические характеристики и указания (фирменная табличка и документация).
- Подключение правильного напряжения питающей сети – в соответствии с фирменной табличкой и указаниями к схеме электропроводки.
- Перед вводом в эксплуатацию проверить токоведущие части на наличие повреждений и не допускать их соприкосновения с водой или другими жидкостями.
- При электрическом подключении соблюдать требования стандарта EN 60204-1, касающиеся использования в машине.



Монтаж, техническое обслуживание и ремонт проводятся только в выключенном состоянии при отсутствии напряжения, установка при этом блокируется от повторного включения.

### Указание по электромагнитной совместимости (ЭМС)

Согласно Директиве по ЭМС 2004/108/EC отдельные компоненты не являются источниками излучения, однако при наличии функциональных компонентов, например, подведение тока со стороны сети к тормозам с выпрямителем, фазовым выпрямителем, ROBA®-switch или аналогичными управляющими устройствами, могут возникать повышенные уровни помех, которые находятся за пределами предельно допустимых значений. По этой причине следует внимательно прочитать руководство по монтажу и эксплуатации и обратить внимание на соблюдение директив по ЭМС.

### Условия использования



Значения в каталоге являются ориентировочными значениями, полученными при помощи испытательных устройств. Пригодность для предусмотренного случая применения при необходимости определяется путем собственного испытания. При расчете параметров тормозов следует тщательно проверить и согласовать возможность установки, отклонения тормозного момента, допустимую работу сил трения, прирабатываемость и износ, а также окружающие условия.

- Монтажные и присоединительные размеры на месте установки должны соответствовать конструктивному Размеру тормоза.
- Катушки электромагнитов рассчитаны на относительную длительность включения ED 100%.
- Тормозной момент зависит от соответствующего состояния приработки тормоза.
- Тормоза рассчитаны только на работу всухую. Если масла, смазка, вода или подобные им вещества, а также иные твердые вещества попадают на трущиеся поверхности, происходит потеря крутящего момента.
- Поверхности и внешние детали обработаны фосфатированием, что образует базовую защиту от коррозии.

### ОСТОРОЖНО



При условиях окружающей среды, вызывающих коррозию, и/или при длительном хранении на роторах может образоваться глубокая коррозия, и они могут блокировать. Пользователю необходимо предусмотреть соответствующие контрмеры.

### Расчет параметров

Внимание!

При расчете тормоза необходимо учитывать *при выборе безопасности*, будет ли прилагаться нагружающий момент.

- Нагружающие моменты сокращают доступный замедляющий момент
- Нагружающие моменты могут увеличить скорость вращения на выходе:
  - во время возможного времени обработки сигнала в управлении
  - во время запаздывания тормоза

При расчете работы сил трения убедитесь, что номинальный момент лежит в пределах допуска.

## Указания по технике безопасности

Эти указания по технике безопасности не претендуют на полноту!

### Климатические условия

Тормоз ROBA-stop®-M подходит для использования при температуре окружающей среды от -20 °C до +40 °C.

#### ОСТОРОЖНО Возможно уменьшение тормозного момента



Конденсат может выпасть на тормоз и привести к потере тормозного момента:

- за счет быстрого изменения температуры
- при температурах около или ниже точки замерзания

Соответствующие меры (например, принудительная конвекция, обогрев, резьбовая пробка сливного отверстия) принимаются самим пользователем.

#### ОСТОРОЖНО Возможна неисправность тормоза



Конденсат может выпасть на тормоз и привести к неисправности тормоза.

- при температурах около или ниже точки замерзания тормоз может замерзнуть и больше не работать.

Соответствующие меры (например, принудительная конвекция, обогрев, резьбовая пробка сливного отверстия) принимаются самим пользователем.

Функция системы после длительного простоя проверяется пользователем.

- при высоких температурах и в условиях повышенной влажности или сырости ротор может после длительных простоев схватиться с диском якоря и/или несущим опорным узлом / фланцевой плитой.

### Использование по назначению

Тормоза фирмы *mayr*® разработаны, изготовлены и испытаны в качестве электромагнитных компонентов в соответствии со стандартом DIN VDE 0580, согласно директиве ЕС по низковольтному оборудованию. При монтаже, эксплуатации и техобслуживании изделия необходимо соблюдать требования стандарта. Тормоза *mayr*® предназначены для применения в машинах и установках и могут использоваться только в соответствии с указанной при заказе и подтвержденной целью. Использование за рамками соответствующих технических указаний считается противоречащим прямому назначению.

### Подключение заземления

Тормоз рассчитан на класс защиты I. Защита основана не только на базовой изоляции, но и на соединении всех токопроводящих частей с защитным проводником (PE) на стационарной установке. Тем самым при выходе из строя базовой изоляции обеспечивается отсутствие контактного напряжения. Необходимо провести соответствующую проверку непрерывного соединения защитного провода со всеми металлическими частями, с которыми осуществляется контакт.

### Класс нагревостойкости изоляции F (+155 °C)

Изоляционные компоненты катушек электромагнита имеют класс нагревостойкости изоляции не ниже F (+155 °C).

### Класс защиты

(механический) IP 54 для Типа 891\_ \_ \_ /0/2/3:

В собранном состоянии защищен от пыли и защищен от прикосновения, а также защищен от брызг воды со всех направлений (в зависимости от способа установки его заказчиком).

(механический) IP 65 для Типа 891\_ \_ \_ /1:

В собранном состоянии пыленепроницаем и защищен от прикосновения, а также защищен от струи воды из форсунок со всех направлений (в зависимости от способа установки его заказчиком).

(электрический) IP54: Пылезащита и защита от прикосновения, а также защита от брызг воды со всех направлений.

### Хранение тормозов

- Хранить тормоза в лежачем положении в сухих помещениях, без пыли и вибраций.
- Относительная влажность воздуха < 50 %.
- Температура без сильных колебаний в диапазоне от -20 °C до +60 °C.
- Отсутствие прямого солнечного или ультрафиолетового излучения.
- Не хранить рядом агрессивные, вызывающие коррозию вещества (растворители / кислоты / щелочи / соли / и т.д.).

При длительном хранении более 2 лет требуются особые меры (по этому вопросу проконсультируйтесь с заводом).

Хранение в соответствии со стандартом DIN EN 60721-3-1 (с описанными выше ограничениями / расширениями: 1K3; 1Z1; 1B1; 1C2; 1S3; 1M1

### Обращение

**Перед установкой** необходимо проверить исправное состояние тормоза.

Функция тормоза должна быть проверена как **после завершения монтажа**, так и **после продолжительного простоя оборудования**, чтобы предотвратить пуск привода с возможно схватившимися // слипшимися накладками тормоза.

### Необходимые меры защиты самим пользователем:

- Закрывание движущихся частей для защиты от **защемления или захвата**.
- Защита от **травмоопасной температуры** электромагнитных частей путем установки кожуха.
- Защита от замыкания:** При переключении со стороны постоянного тока катушка должна быть защищена согласно VDE 0580 соответствующим блоком схемной защиты, который уже встроен в выпрямителях *mayr*®. Для защиты рабочего контакта от обгорания при переключении от постоянного тока могут потребоваться дополнительные меры защиты (например, последовательное соединение переключающих контактов). Используемые переключающие контакты должны иметь минимальный раствор контактов 3 мм и быть пригодными для подключения индуктивных нагрузок. Кроме того, при выборе необходимо обращать внимание на достаточное расчетное напряжение, а также достаточный расчетный рабочий ток. В зависимости от случая применения рабочий контакт может быть также защищен другими блоками схемной защиты (например, системой искрогашения, однополупериодным или мостиковым выпрямителем *mayr*®), из-за чего время переключения, разумеется, изменится.
- Установка дополнительных защитных мер **против коррозии**, если тормоз применяется в экстремальных условиях окружающей среды или на открытом воздухе без защиты от неблагоприятных погодных условий.
- Меры **против примерзания фрикционных поверхностей** при высокой влажности воздуха и низких температурах.

## Указания по технике безопасности

Эти указания по технике безопасности не претендуют на полноту!

### Применены следующие стандарты, директивы и предписания

DIN VDE 0580	Электромагнитные приборы и компоненты, общие положения
2006/95/EG	Директива по низковольтному оборудованию
CSA C22.2 № 14-2010	Общепромышленные средства управления
UL 508 (издание 17)	Общепромышленные средства управления
EN ISO 12100	Безопасность машин - Общие принципы конструкции - Оценка и снижение рисков
DIN EN 61000-6-4	Излучение помех
DIN EN 61000-6-2	Помехоустойчивость



Для стран Таможенного Союза: Белоруссии, России и Казахстана декларирование в соответствии с требованиями Технических регламентов Таможенного союза: ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования", ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"

### Ответственность

Приведенные в документации информация, указания и технические характеристики на момент сдачи в печать находились на самом современном уровне. Поэтому претензии к уже поставленным ранее тормозам не могут быть приняты. Ответственность за повреждения и неполадки в работе не применяется при:

- пренебрежительном отношении к Руководству по монтажу и эксплуатации,
- ненадлежащем использовании тормозов,
- самовольном изменении конструкции тормозов,
- неквалифицированной работе с тормозами,
- наличии ошибок при обращении или обслуживании.

### Гарантия

- Условия предоставления гарантии соответствуют условиям продажи и поставки фирмы Chr. Mayr GmbH + Co. KG.
- О недостатках необходимо заявлять фирме *mayr*® немедленно после их обнаружения.

### Маркировка CE

 согласно Директиве по низковольтному оборудованию 2006/95/EC

### Знак контроля

 согласно допуску к эксплуатации США и Канады

### Маркировка

Компоненты *mayr*® однозначно обозначены содержанием фирменной таблички с основными характеристиками:

	Обозначение изделия	Серийный номер	Номер артикула	Номер допуска (при наличии)	
			ROBA-stop	P0000000 7000000	ABV ???
		YYY/XXXX.XXXXX	???	V	???
			W	???	Nm
					
Маркировка CE	Размер/Тип	Напряжение	Мощность	Тормозной момент	DataMatrix-код
<p>только при напряжении &gt; 72 В (маркировка CE с идентификационным номером (ID) уполномоченной испытательной лаборатории только для тормозов, образец которых прошел испытания)</p>					

## Применения соответствующей безопасности

Тормоза, которые применяются в приложениях, связанных с безопасностью, могут быть выбраны в зависимости от оценки степени риска через определение функций безопасности согласно стандарту EN ISO 12100 и в дальнейшем EN ISO 13849-1.

Это в принципе задача производителя оборудования.

Roba-stop®-M Standard Исполнения с параметрами безопасности:

Тип 891.10\_ \_ Номинальный момент стояночный (удерживающий) тормоз

Тип 891.01\_ \_ 100% Номинального момента Стандарт

Тип 891.02\_ \_ 84% Номинального момента

Тип 891.03\_ \_ 68 % Номинального момента

Тип 891.07\_ \_ 112% Номинального момента

Тип 891.08\_ \_ 125% Номинального момента

Параметры безопасности мы предоставляем по запросу.

Отклоняющиеся от стандартных исполнения согласуйте, пожалуйста, напрямую с mayr® Antriebstechnik.

## Определение тормозного момента

### Статический тормозной момент

Фактически усредненный, полностью выраженный крутящий момент при проскальзывающем тормозе при очень низкой скорости вращения.

Ориентировочное значение:  $n = 3$  [об/мин.]

### Динамический тормозной момент

Фактически усредненный, полностью выраженный крутящий момент при торможении от начальной скорости вращения до полной остановки.



Для правильной оценки требуется приемлемое, достаточное время скольжения (скорость скольжения между 1 м/с и 10 м/с)

Допустимые работа сил трения и скорость вращения не должны быть при этом превышены.

## Приработка тормоза / Кондиционирование - приведение к требуемым техническим условиям пары трения

Указанный номинальный момент тормоза действителен для приработанного / приведенного состояния пары трения в обычных климатических условиях.

Кондиционирование (приведение) пары трения	
Кондиционирование (приведение) требуется	<input type="checkbox"/> В новом состоянии
	<input type="checkbox"/> Во время эксплуатации установки
Кондиционирование (приведение) пары трения выполняется в виде динамических процессов торможения установки:	<p><b>Рекомендации:</b> Выполнить около 5-ти динамических торможений.</p> <input type="checkbox"/> при 50% от допустимого значения частоты вращения $n_{max}$ <input type="checkbox"/> при 25% от допустимого значения работы сил трения $Q_{r zul}$ .
<div style="background-color: #e6f2ff; padding: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Универсальное определение параметров кондиционирования (приведение к требуемым техническим условиям) на основании различных возможностей применения не представляется возможным.</li> <li><input type="checkbox"/> Частота кондиционирования пары трения и проверка крутящего момента в соответствии с применением определяется самим <b>пользователем</b>.</li> </ul> </div>	
Регулярное кондиционирование невозможно	<p>С соответственно более высокой безопасностью рассчитывают</p> <p><b>Рекомендации: <math>S_i \geq 2,0</math></b></p> <p>Внимание, динамический подбор рассматривается отдельно</p>
АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ	После приработки тормоза!

# Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. \_ \_ \_ . \_ Размеры 2 – 500

(B.8.1.RU)

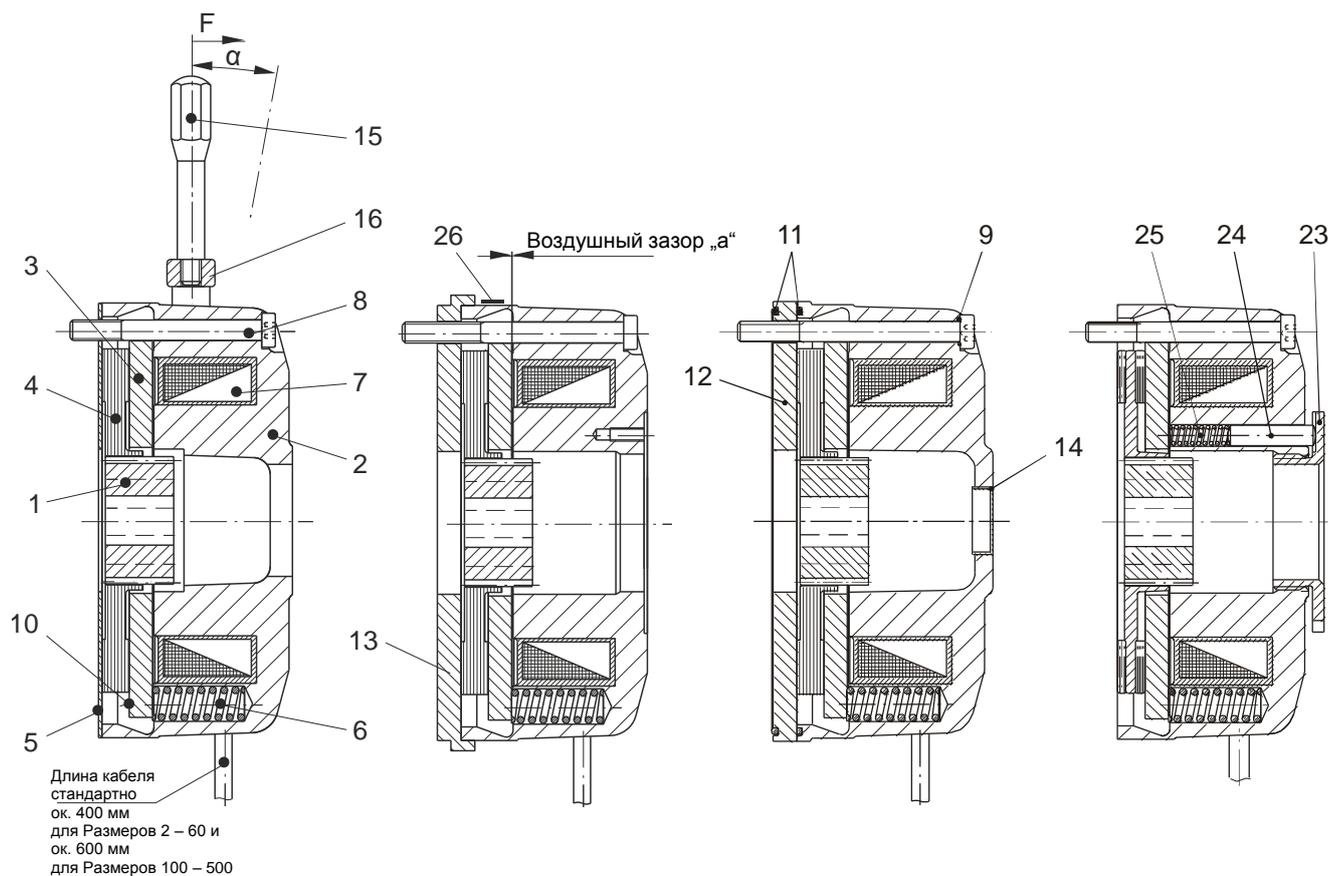


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

## Спецификация / Перечень деталей (Использовать только оригинальные запчасти фирмы mayr®)

- |                                                                |                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Втулка                                                       | 14 Заглушка (только для Размеров 8 - 500)                                          |
| 2 Корпус катушки с катушкой электромагнита (7)                 | 15 Стержень ручного растормаживания / отпуска тормоза                              |
| 3 Диск якоря                                                   | 16 Вилка (скоба) переключателя растормаживания                                     |
| 4 Ротор                                                        | 17 Шпилька с резьбой (см. стр. 12, Рис. 5)                                         |
| 5 Фрикционный диск                                             | 18 Пружина нажимная (ручное растормаживание / отпуск тормоза; см. стр. 12, Рис. 5) |
| 6 Пружина нажимная (крутящий момент)                           | 19 Шестигранная гайка (см. стр. 12, Рис. 5)                                        |
| 7 Катушка электромагнита                                       | 20 Шайба (см. стр. 12, Рис. 5)                                                     |
| 8 Винт с цилиндрической головкой                               | 21 Уплотнительное O-кольцо круглого сечения (см. стр. 12, Рис. 5)                  |
| 9 Плоское кольцевое уплотнение (Тип 891._ _ _ .1)              | 22 Промежуточная пластина (см. стр. 12, Рис. 5)                                    |
| 10 Ступенчатый винт (не показан)                               | 23 Установочный винт (регулировка крутящего момента)                               |
| 11 Уплотнительное O-кольцо круглого сечения (Тип 891._ _ _ .1) | 24 Цилиндрический штифт (регулировка крутящего момента)                            |
| 12 Фланцевая плита с уплотнением (Тип 891._ _ _ .1)            | 25 Пружина нажимная (регулировка крутящего момента)                                |
| 13 Фланцевая пластина тахотормоза                              | 26 Фирменная табличка                                                              |

## Технические характеристики (независимо от Размера)

Номинальное напряжение:	24 V/104 V/180 V/207 V
Класс защиты:	IP54
Класс защиты (Тип 891._ _ _ .1):	IP65
ED (относительная продолжительность включения):	макс. 100 %
Температура окружающей среды:	-20 °C до +40 °C

# Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. \_ \_ \_ . \_ Размеры 2 – 500

(B.8.1.RU)

Таблица 1: Технические характеристики (в зависимости от Размера)

Размер	Номинальный момент Стандартный тормоз Тип 891._ 1 _ . _ M <sub>2</sub> [Нм]	Номинальный момент Удерживающий тормоз Тип 891.10 _ . _ M <sub>2</sub> [Нм]	Макс. частота вращения n <sub>max</sub> [мин <sup>-1</sup> ]	P <sub>N</sub> номинальная электрическая мощность [Вт]	электрическое подключение Сечение [мм <sup>2</sup> ]	Масса без фланцевой плиты, без ручного расторжения / освобождения тормоза [кг]
2	2	4	6000	19	2 x 0,56	0,76
4	4	8	5000	25	2 x 0,56	1,1
8	8	16	4000	29	2 x 0,56	1,8
16	16	32	3500	38	2 x 0,88	3,4
32	32	64	3000	46	2 x 0,88	4,5
60	60	100	3000	69	2 x 0,88	7,4
100	100	180	3000	88	2 x 0,88	13,6
150	150	250	1500	98	2 x 0,88	19,2
250	250	450	1500	120	2 x 0,88	33,3
500	500	800 <sup>1)</sup>	1500	152	2 x 0,88	38

<sup>1)</sup> Работа тормоза от 700 Нм возможна только с перевозбуждением.

Таблица 2: Технические характеристики (в зависимости от Размера)

Размер	Номинальный воздушный зазор "а" +0,1 / -0,05	Максимально допустимый воздушный зазор "а" при износе	Контрольный размер "х"	Количество оборотов "У" шестигранных гаек (19)	Крепежный винт Поз.8 (Рис. 1)				Момент затяжки [Нм]
	(Рис. 2) [мм]	(Рис. 2) [мм]	(Рис. 5) [мм]	(Рис. 5)	Исполнение без фланцевой плиты (Поз. 12/13)		Исполнение с фланцевой плитой (Поз. 12/13)		
2	0,15	0,4	0,9 <sup>+0,1</sup>	1,7	3 x M4 x 45	6912	3 x M4 x 50	EN ISO 4762	2,5
4	0,15	0,4	0,9 <sup>+0,1</sup>	1,7	3 x M4 x 45	6912	3 x M4 x 50	EN ISO 4762	2,5
8	0,2	0,45	1,1 <sup>+0,1</sup>	1,5	3 x M5 x 50	6912	3 x M5 x 55	6912	5,0
16	0,2	0,7	1,6 <sup>+0,1</sup>	2,0	3 x M6 x 60	6912	3 x M6 x 65	6912	9,0
32	0,2	0,7	1,8 <sup>+0,1</sup>	2,0	3 x M6 x 60	6912	3 x M6 x 70	EN ISO 4762	9,0
60	0,25	0,8	2,2 <sup>+0,1</sup>	2,0	3 x M8 x 75	6912	3 x M8 x 85	EN ISO 4762	22
100	0,3	0,9	2,2 <sup>+0,1</sup>	1,6	3 x M8 x 80	EN ISO 4762	3 x M8 x 90	EN ISO 4762	22
150	0,3	0,9	2,2 <sup>+0,1</sup>	1,6	3 x M8 x 100	EN ISO 4762	3 x M8 x 110	EN ISO 4762	22
250	0,35	0,95	2,4 <sup>+0,1</sup>	1,5	3 x M10 x 110	EN ISO 4762	3 x M10 x 130	EN ISO 4762	45
500	0,4 +0,2	1,0	2,4 <sup>+0,1</sup>	1,5	6 x M10 x 110	EN ISO 4762	6 x M10 x 130	EN ISO 4762	45

Таблица 3: Технические характеристики (в зависимости от Размера)

Размер	Усилие ручного освобождения тормоза [Н] при		угол освобождения тормоза "α" [°]	Мин. ширина ответной поверхности трения [мм]	Момент затяжки ступенчатого винта Поз. 10 (Рис. 1) [Нм]	Сквозное отверстие (задняя сторона корпуса катушки) [мм]		
	Тип 891.0/2	Тип 891.1				Тип 891._ _ _ .0	Тип 891._ _ _ .1	Тип 891._ _ _ .2
2	20	26	6	5	0,5	16,5	Тормоз закрыт	23,5 H7
4	35	45	7	6	0,5	18	Тормоз закрыт	28,5 H7
8	70	90	7	6	1,5	22	22 H8	32,5 H7
16	100	125	7	7	2,0	33	22 H8	40,5 H7
32	130	170	8	8	2,0	36	28 H8	52,5 H7
60	220	300	10	8	3,5	38	32 H8	60 H7
100	260	340	12	10	8,0	48	42 H8	75,5 H7
150	290	350	13	12	8,0	55	48 H8	82,5 H7
250	350	430	10	14	18,5	65	52 H8	92 H7
500	310	470	10	19	18,5	85	62 H8	131 H7

# Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROVA-stop®-M Тип 891. \_ \_ \_ . \_

## Размеры 2 – 500

(B.8.1.RU)

Таблица 4: Технические характеристики (в зависимости от Размера)

Размер	Действительно для стандартных тормозов Тип 891.0_ _ _ и 891.2_ _ _					
	Момент инерции J Втулка + Ротор при $d_{max}$ [кгм <sup>2</sup> ]		Работа сил трения $Q_{r0,1}$ (на 0,1 мм износа) [Дж]	Работа сил трения $Q_{rобщ.}$ (макс. возможная работа сил трения относительно номинального воздушного зазора) [Дж]	Толщина "нового" ротора [мм]	Минимальная толщина ротора (предельное значение при тормозном моменте 100 %) [мм]
	Тип 891.0_ _ _	Тип 891.2_ _ _				
2	$0,12 \times 10^{-4}$	$0,1 \times 10^{-4}$	$35 \times 10^6$	$95 \times 10^6$	6,05	5,8
4	$0,21 \times 10^{-4}$	$0,17 \times 10^{-4}$	$40 \times 10^6$	$100 \times 10^6$	6,05	5,8
8	$0,67 \times 10^{-4}$	$0,58 \times 10^{-4}$	$65 \times 10^6$	$162 \times 10^6$	6,9	6,65
16	$1,74 \times 10^{-4}$	$1,53 \times 10^{-4}$	$100 \times 10^6$	$500 \times 10^6$	8,0	7,5
32	$4,48 \times 10^{-4}$	$4,1 \times 10^{-4}$	$130 \times 10^6$	$600 \times 10^6$	10,4	9,9
60	$6,74 \times 10^{-4}$	–	$130 \times 10^6$	$700 \times 10^6$	11,15	10,6
100	$16,54 \times 10^{-4}$	–	$140 \times 10^6$	$840 \times 10^6$	14,0	13,4
150	$31,68 \times 10^{-4}$	–	$150 \times 10^6$	$950 \times 10^6$	15,5	14,9
250	$61,82 \times 10^{-4}$	–	$160 \times 10^6$	$1000 \times 10^6$	17	16,4
500	$222,6 \times 10^{-4}$	–	$200 \times 10^6$	$1200 \times 10^6$	18,5	17,9



Указанные значения  $Q_{r0,1}$  и  $Q_{rобщ.}$  являются лишь ориентировочными для удельной работы сил трения  $< 0,5$  Дж/мм<sup>2</sup> и скорости скольжения  $< 10$  м/с.

Таблица 5: Технические характеристики (в зависимости от Размера)

Размер	Действительно для удерживающих тормозов Тип 891.1_ _ _			
	Момент инерции J Втулка + Ротор при $d_{max}$ [кгм <sup>2</sup> ]	Работа сил трения $Q_{r0,1}$ (на 0,1 мм износа) [Дж]	Работа сил трения $Q_{rобщ.}$ (макс. возможная работа сил трения относительно номинального воздушного зазора) [Дж]	Толщина "нового" ротора [мм]
2	$0,12 \times 10^{-4}$	$7 \times 10^6$	$7 \times 10^6$	6,05
4	$0,21 \times 10^{-4}$	$8 \times 10^6$	$8 \times 10^6$	6,05
8	$0,67 \times 10^{-4}$	$13 \times 10^6$	$13 \times 10^6$	6,9
16	$1,74 \times 10^{-4}$	$20 \times 10^6$	$20 \times 10^6$	8,0
32	$4,48 \times 10^{-4}$	$30 \times 10^6$	$45 \times 10^6$	10,4
60	$6,74 \times 10^{-4}$	$65 \times 10^6$	$130 \times 10^6$	11,15
100	$16,54 \times 10^{-4}$	$70 \times 10^6$	$170 \times 10^6$	14,0
150	$31,68 \times 10^{-4}$	$75 \times 10^6$	$300 \times 10^6$	15,5
250	$61,82 \times 10^{-4}$	$80 \times 10^6$	$350 \times 10^6$	17
500	$222,6 \times 10^{-4}$	$85 \times 10^6$	$500 \times 10^6$	18,5



Указанные значения  $Q_{r0,1}$  и  $Q_{rобщ.}$  являются лишь ориентировочными для удельной работы сил трения  $< 0,5$  Дж/мм<sup>2</sup> и скорости скольжения  $< 10$  м/с.

# Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. \_ \_ \_ . \_ \_ Размеры 2 – 500

(B.8.1.RU)

Таблица 6: Технические характеристики (в зависимости от Размера)

Размер	Допустимые диаметры отверстий втулки для стандартных тормозов Тип 891.0 _ _ _ и 891.2 _ _ _				Допустимые диаметры отверстий втулки для удерживающих тормозов Тип 891.10 _ _ _			
	Паз под шпонку – JS9		Паз под шпонку – P9		Паз под шпонку – JS9		Паз под шпонку – P9	
	DIN 6885/1	DIN 6885/3	DIN 6885/1	DIN 6885/3	DIN 6885/1	DIN 6885/3	DIN 6885/1	DIN 6885/3
2	8 – 13	13 – 15	8 – 13	13 – 15	8 – 13	13 – 15	8 – 13	13 – 15
4	10 – 13	13 – 15	10 – 13	13 – 15	10 – 13	13 – 15	10 – 13	13 – 15
8	11 – 18	18 – 20	11 – 18	18 – 20	11 – 18	18 – 20	11 – 18	18 – 20
16	14 – 22	22 – 25	14 – 20	20 – 22	14 – 22	22 – 25	14 – 20	20 – 22
32	19 – 30	–	19 – 28	28 – 30	19 – 30	–	19 – 28	28 – 30
60	22 – 32	32 – 35	22 – 32	–	22 – 32	32 – 35	22 – 32	–
100	24 – 42	42 – 45	24 – 42	42 – 45	24 – 42	42 – 45	24 – 42	42 – 45
150	30 – 45	45 – 50	30 – 45	45 – 50	30 – 45	45 – 50	30 – 45	45 – 50
250	40 <sup>2)</sup> – 55	55 – 60	40 <sup>2)</sup> – 50	50 – 55	40 – 55	–	40 – 50	50 – 55
500	50 <sup>2)</sup> – 75	75 – 80	50 <sup>2)</sup> – 75	75 – 80	50 – 75	–	50 – 75	–

<sup>2)</sup> Минимальное отверстие недопустимо для установки тормозного момента = 125 %

Таблица 7: Технические характеристики (в зависимости от Размера)

Размер	Тормозной момент [Нм] с допуском +40 % / -20 % <sup>4)</sup>							
	125 % Тип 891. 8 _ _	112 % Тип 891. 7 _ _	Стандартный тормоз 100 % Тип 891. 1 _ _	84 % Тип 891. 2 _ _	68 % Тип 891. 3 _ _	50 % Тип 891. 4 _ _	34 % Тип 891. 5 _ _	Удерживаю- щий тормоз Тип 891.10 _ _
	2	2,5	2,2	2	1,7	1,4	1	0,7
4	5	4,5	4	3,4	2,8	2	1,4	8
8	10	9	8	6,8	5,5	4	2,8	16
16	20	18	16	13,5	11	8	5,5	32
32	40	36	32	27	22	16	11	64
60	75	68	60	51	42	30	21	100
100	125	110	100	85	70	50		180
150	185	165	150	125	100	75		250
250	312	280	250	215	180	125		450
500	700 <sup>3)</sup>	600	500	400	350	250	200	800 <sup>5)</sup>

<sup>3)</sup> Эксплуатация тормоза только в качестве удерживающего тормоза.

<sup>4)</sup> Для ограниченного допуска тормозного момента просим проконсультироваться с *mayr*<sup>®</sup> Antriebstechnik.

<sup>5)</sup> Работа тормоза от 700 Нм возможна только с перевозбуждением.

## 1. Исполнение

Тормоза ROBA-stop®-M - электромагнитные пружинные тормоза, приводимые в действие током покоя, и которые в случае отключения подачи тока, при сбоях в электропитании или аварийном отключении напряжения создают определенное тормозящее действие.

## 2. Функции - Принцип действия

Тормоз ROBA-stop®-M является предохранительным электромагнитным тормозом, приводимым в действие размыкающим током.

### Управление тормозом размыкающим током (торможение):

В обесточенном состоянии нажимные пружины (6) давят на диск якоря (3). Ротор (4) удерживается силами трения между диском якоря (3) и фрикционным диском (5), фланцевой плитой (12 или 13, в зависимости от Типа тормоза) или стенкой узла машины эксплуатанта. Тормозной момент передается в трансмиссию посредством зубчатого зацепления ротора (4) и втулки (1).

### Электромагнитное (освобождение тормоза):

Благодаря силе магнитного поля катушки в корпусе катушки (2) диск якоря (3) притягивается к корпусу катушки (2), преодолевая усилие пружины. Тормоз освобожден, и ротор тормоза (4) вместе с втулкой (1) может свободно вращаться.

### Предохранительные тормоза:

После отключения подачи тока, при сбоях в электропитании или аварийном отключении тормоз ROBA-stop®-M тормозит надежно и безопасно.

## 3. Объем поставки / Состояние поставки

Объем поставки и состояние поставки должны быть проверены немедленно после получения партии товара. В последующем, в случае претензий, *mayr*<sup>®</sup> не несет ответственности за некомплектность. В случае повреждений при перевозке безотлагательно уведомить экспедитора, в случае некомплектной поставки и очевидных дефектов сразу уведомить завод, представителя производителя.

## 4. Условия монтажа

- ❑ Эксцентриситет концевой цапфы вала по отношению к окружности отверстий крепления не должен превышать 0,2 мм.
- ❑ Позиционный допуск резьбовых отверстий для болтов с цилиндрической головкой (8) не должен превышать 0,2 мм.
- ❑ Торцевое биение монтажной плоскости относительно вала не должно превышать разрешенный допуск торцевого биения по стандарту DIN 42955 в **0,08 мм** для Размера от 2 до 8, **0,1 мм** для Размера от 16 до 250, и **0,125 мм** для Размера 500. Базовым диаметром определяется диаметр делительной окружности отверстий для крепления тормоза.  
Более значительные отклонения могут привести к падению крутящего момента, продолжительному абразивному стачиванию ротора (4) и к перегреву.
- ❑ Допуски для отверстий втулки (1) и вала следует выбирать таким образом, чтобы не последовало развальцовки зубчатого зацепления втулки (1). Развальцовка зубчатого зацепления ведет к зажиму ротора (4) на втулке (1) и тем самым к неполадкам в работе тормоза.  
Рекомендуемая посадка втулка – вал H7/k6.  
Не должна превышать макс. допустимая температура посадки 200 °C.
- ❑ Ротор (4) и поверхности тормоза должны быть очищены от масла и смазки.
- ❑ Должна быть в наличии соответствующая ответная поверхность трения (сталь или чугун). Необходимо избегать прерывания с острыми краями, разрывов фрикционной поверхности.

<b>Для удерживающих тормозов:</b> (Функция: Применение для удержания с функцией аварийного останова)	Качество обработанной поверхности в области трения фрикционных накладок между Ra 1,6 мкм до 3,2 мкм
<b>Для динамичных применений:</b> (Функция: Частое динамическое торможение)	Качество обработанной поверхности в области трения фрикционных накладок Ra = 1,6 мкм



**Внимание!**

При обработке серого чугуна, убедитесь, что литые наконечники удалены

- ❑ Зубчатое зацепление втулки (1) и ротора (4) не должно быть в масле или мазке.
- ❑ Не допускается никакая обработка поверхности, повышающая коэффициент трения.
- ❑ Осуществляется подбор шпоночного соединения соответствующего требованиям диаметра вала, передаваемого крутящего момента и условиям эксплуатации. При этом пользователю должны быть известны соответствующие данные или подбор ведется пользователем в соответствии с действующими основами расчета по DIN 6892.  
Для расчета должно быть принято качество втулки с пределом текучести  
для Размера 2 и 4 с  $Re = 230 \text{ Н/мм}^2$  и  
для Размера от 8 до 500 с  $Re = 300 \text{ Н/мм}^2$ .  
Опорная, рабочая длина шпонки должна располагаться по всей втулке.
- ❑ При определении, расчете параметров шпоночных соединений принимайте во внимание обычно допустимые в машиностроении напряжения. При вводе в эксплуатацию убедитесь, что шпонка установлена правильно, а тормоз крепится с правильным моментом затяжки согласно Таблице 2.

- ❑ Следует отказаться от использования содержащих растворитель чистящих средств, так как они могут разрушить фрикционный материал.
- ❑ Защитить ротор от глубокой коррозии или соответственно от заклинивания на несущем опорном узле / фланцевой плите (изготовленной заказчиком). Мы рекомендуем испытанные антикоррозионные меры для монтажной поверхности:
  - ❑ сухие, свободные от масла фосфатные слои
  - ❑ Хромирование и процесс нитрования

## Приработка тормоза

Осуществить до ввода оборудования в эксплуатацию кондиционирование пары трения - приведение тормоза к требуемым техническим условиям (см. „Приработка тормоза / Кондиционирование - приведение тормоза к требуемым техническим условиям пары трения“ стр.6)

## 5. Монтаж (рис. 1 и 2)

- 5.1. Втулку (1) смонтировать на вал, установить в правильное положение и зафиксировать ее в осевом направлении (например, с помощью стопорного кольца).
- 5.2. При необходимости (в зависимости от Типа) вставить уплотнительное O-кольцо (11) в осевую канавку фланцевой плиты (12).
- 5.3. При необходимости (в зависимости от Типа) провести через вал фрикционный диск (5) или фланцевую плиту (12/13) и прижать к стенке машины (обратить внимание на совпадение центров отверстий во фрикционном диске (5) или фланцевой плите (12/13) и резьбовых отверстий в стенке машины).



Для Размеров 150 и 250 в дополнение к крепежным винтам (8) включены три дополнительных (более коротких) отдельных винта с цилиндрической головкой. Они должны быть использованы заказчиком в качестве дополнительного крепления фланца плиты (12/13) только тогда, когда существует потребность в личной защите согласно значению B 10d. Для этого существуют во фланцевой плите 3 ступенчатых отверстия. Момент затяжки этих винтов, как для Поз. 8 соответствующего Размера согласно Таблице 3.

- 5.4. Замерить толщину ротора и сравнить со значениями в Таблицах 4/5. Ротор (4) вручную надвинуть на втулку (1) (буртик ротора направлен в сторону от стенки машины или фрикционного диска (5) или фланцевой плиты (12/13). Зубчатое зацепление ротора должно полностью находиться на всей длине втулки (1). Необходимо обратить внимание на легкость хода зубьев. **Избегать повреждений!**
- 5.5. При необходимости установить ручное освобождение / растормаживание тормоза согласно Разделу 8 на стр. 12.
- 5.6. При необходимости (в зависимости от Типа) вставить уплотнительное O-кольцо (11) в осевую канавку корпуса катушки (2).
- 5.7. Собственно тормоз надвинуть на втулку (1) и буртик ротора (4) (отверстия для крепления тормоза должны быть соосны с отверстиями во фрикционном диске (5), фланцевой плите (12/13) или соотв. стенке машины). Ступенчатые винты (10) предотвращают выпадение отдельных деталей. Они не влияют на работу тормоза и не должны удаляться при монтаже.
- 5.8. При помощи болтов с цилиндрической головкой (8), включая надетые на них на заводе плоские кольцевые уплотнения (9 / в зависимости от Типа), кругом равномерно закрепить тормоз, используя **динамометрический ключ** с соответствующим **моментом затяжки по Таблице 2.**

## 6. Установка момента торможения

Тормоза ROBA-stop®-M регулируются заводом-изготовителем на заданную при заказе величину тормозного момента. Благодаря различной комплектации пружин (6) в корпусе катушки (2) могут быть достигнуты разные регулировки тормозного момента (см. Таблицу 7). Соответствующий комплект нажимных пружин (6) для установки желательного тормозного момента (по Таблице 7) должен быть смонтирован на заводе-изготовителе. Если монтаж необходимо выполнить самим пользователем, следует заказать требуемый комплект нажимных пружин (6) с указанием Типа и значения величины тормозного момента.

### Замена нажимных пружин (6): (Внимание: тормоз должен быть без нагрузки)

Для замены нажимных пружин (6) тормоз должен быть отвинчен от несущего опорного узла двигателя или соотв. от стенки машины.

- 6.1. Удалить крепёжные винты (8).
- 6.2. Извлечь ступенчатые винты (10) из корпуса катушки (2) и снять диск якоря (3).  
**Внимание:** Нажимные пружины (6) давят на диск якоря (3). Чтобы извлечь ступенчатые винты (10), необходимо диск якоря (3) прижать к корпусу катушки (2), чтобы избежать внезапной разгрузки нажимных пружин (6).

### ОСТОРОЖНО Возможна внезапная разгрузка нажимных пружин.



Результатом могут быть ушибы и синяки. Нажимные пружины (6) давят на диск якоря (3). Чтобы извлечь ступенчатые винты (10) диск якоря (3), при необходимости с помощью вспомогательного инструмента, должен быть прижат к корпусу катушки (2), чтобы избежать внезапного освобождения нажимных пружин (6).

Обратить внимание на положение диска якоря (3) в смонтированном состоянии и соотв. следить за тем, чтобы ни одна из нажимных пружин (6) не выпала.

- 6.3. Заменить нажимные пружины (6).



**Внимание:**  
Закладывать нажимные пружины (6) нового комплекта в симметричном порядке.

- 6.4. Диск якоря (3) положить на корпус катушки (2) и соотв. на нажимные пружины (6) (обратить внимание на положение в смонтированном состоянии, для Размеров 2 – 60 при необходимости использовать крепёжные винты (8) для помощи при центровке).
- 6.5. Прижать диск якоря (3), преодолевая усилие пружин и завинтить до упора ступенчатые винты (10) с моментом затяжки согласно Таблице 3.
- 6.6. Тормоз прикрутить с помощью крепёжных винтов (8) к несущему опорному узлу двигателя или соотв. к стенке машины. (Соблюдайте момент затяжки согласно Таблице 2).

## 7. Проверка тормоза (перед вводом тормоза в эксплуатацию)

- **Проверка тормозного момента:**  
Сравнить заказанный тормозной момент с тормозным моментом, указанным на фирменной табличке (26).
- **Выполнить проверку освобождения тормоза:**  
Для этого подать питающее напряжение на тормоз или вручную с помощью ручного освобождения / растормаживания тормоза (в зависимости от Типа).

Тормозной момент будет достигнут после успешной приработки тормоза.

См. стр. 6 „Определение тормозного момента“.

## 8. Монтаж ручного растормаживания / отпуска (см. рисунки 1 и 5)

Для Типа 891. \_ \_ \_ .1 монтаж ручного растормаживания возможен лишь в том случае, если ручной отпуск указан при заказе тормоза (полностью закрытый корпус катушки (2)).

### ОСТОРОЖНО



Для монтажа ручного растормаживания тормоз должен быть демонтирован и обесточен.

### Порядок действий:

- 8.1. Нажимные пружины (18) надеть на шпильки с резьбой (17). Шпилька с резьбой (17) на заводе уже комплектуется с призматической шпонкой в качестве элемента, работающего на растяжение, и до Размера M60 фиксируется с помощью клея. Данное соединение разъединять нельзя.
- 8.2. Шпильки с резьбой (17) вместе с нажимными пружинами (18) изнутри (направление взгляда на катушку электромагнита (7)) вставить в отверстия ручного отпуска в корпусе катушки (2).
- 8.3. Только для герметичного ручного отпуска (Тип 891. \_ \_ \_ .1): Уплотнительные O-кольца круглого сечения (21) надеть на шпильки с резьбой (17) и вставить в углубления корпуса катушки (2). Необходимо избегать смятия уплотнительных колец круглого сечения (21).
- 8.4. Только для герметичного ручного отпуска (Тип 891. \_ \_ \_ .1): Промежуточные пластины (22) надеть на шпильки с резьбой (17).
- 8.5. Надеть вилку (скобу) переключателя (16), насадить шайбы (20) и слегка завинтить самостопающиеся шестигранные гайки (19).
- 8.6. Затягивать обе шестигранные гайки (19) до тех пор, пока диск якоря (3) равномерно не ляжет на корпус катушки (2).
- 8.7. Обе шестигранные гайки (19) ослабить на число оборотов "Y" (см. таблицу 2), создав тем самым воздушный зазор между диском якоря (3) и корпусом катушки (2), или соотв. контрольный размер "x".

### ОСТОРОЖНО



Неравномерный установочный размер на ручном растормаживании тормоза или неправильная установка может привести к нарушениям функционирования тормоза или к потере функции торможения.

- 8.8. После монтажа крышки вентилятора стержень ручного отпуска (15) завинтить в вилку (скобу) переключателя (16) и затянуть. Стержень ручного отпуска (15) должен быть зафиксирован от развинчивания с помощью герметика винтовых соединений, например, Loctite 243.

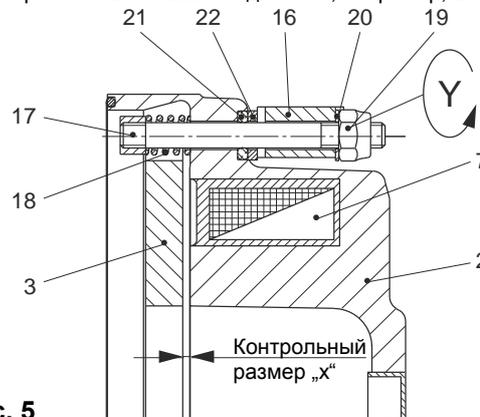


Рис. 5



Контрольный размер „x“ (Рис. 5) служит исключительно для регулировки ручного отпуска в демонтированном состоянии.



# Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. \_ \_ \_ . \_ Размеры 2 – 500

(B.8.1.RU)

## 10. Электрическое присоединение и подключение

Для работы тормоза требуется постоянный ток. Напряжение для катушек указано как и на фирменной табличке, так и на корпусе тормоза и следует стандарту DIN IEC 60038 (допуск  $\pm 10\%$ ). Работа может производиться как от переменного тока в соединении с выпрямителем, так и от любого другого подходящего источника питания постоянного тока. В зависимости от комплектации тормоза возможности подключения могут варьироваться. Точное расположение выводов см. в схеме подключения. Действующие предписания и стандарты (например, DIN EN 60204-1 и DIN VDE 0580) должны соблюдаться установщиком и эксплуатантом. Их соблюдение должно обеспечиваться и контролироваться.

### Подключение заземления

Тормоз рассчитан на класс защиты I. Защита основана не только на базовой изоляции, но и на соединении всех токопроводящих частей с защитным проводником (PE) на стационарной установке. Тем самым при выходе из строя базовой изоляции обеспечивается отсутствие контактного напряжения. Необходимо провести соответствующую проверку стандартам непрерывного соединения защитного провода со всеми металлическими частями, с которыми осуществляется контакт.

### Обеспечение защиты

Для защиты от повреждений в результате коротких замыканий сетевой провод следует оснастить соответствующей защитой (предохранителями)

### Характеристики переключения (коммутационного процесса)

Надежный режим работы тормоза в значительной степени зависит от применяемого типа подключения. Кроме того, на время переключения оказывают влияние температура, а также воздушный зазор между диском якоря и корпусом катушки (в зависимости от состояния износа накладок).

### Создание магнитного поля

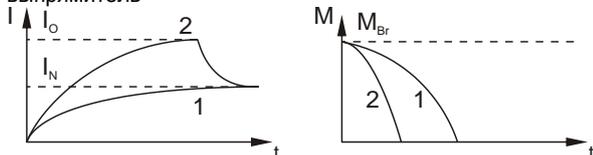
При включении напряжения в катушке тормоза создается магнитное поле, благодаря этому диск якоря (3) притягивается на корпус катушки (2); тормоз отпускается.

### Создание поля с нормальным возбуждением

Если к катушке электромагнита прикладывают номинальное напряжение, то ток в катушке достигнет своего номинального значения не сразу. Индуктивность катушки является причиной тому, что ток медленно нарастает в виде экспоненциальной функции. Соответственно, задерживается создание магнитного поля, а с ним, и падение тормозного момента (кривая 1).

### Создание поля с перевозбуждением

Ускоренное падение тормозного момента достигается, когда к катушке на короткий период времени прикладывают более высокое напряжение, чем номинальное, таким образом, ток нарастает быстрее. Если тормоз отпущен, нужно переключиться на номинальное напряжение (кривая 2). Взаимозависимость между перевозбуждением и временем размыкания  $t_2$  является примерно обратно пропорциональной, т.е. при напряжении вдвое больше номинального время размыкания  $t_2$  для отпускания тормоза уменьшается наполовину. Такой принцип используют быстродействующие переключательные модули ROBA®-switch и ROBA®-multiswitch, а также фазовый демодулятор – выпрямитель



Работа с перевозбуждением требует проверки  
- необходимого времени перевозбуждения\*  
- а также эффективной мощности катушки при тактовой частоте свыше 1 такта в минуту.

### \* Время перевозбуждения $t_0$

Нарастающий износ и вместе с этим увеличивающийся воздушный зазор, а также нагрев катушки удлиняют время размыкания тормоза  $t_2$ . Поэтому время перевозбуждения должно быть выбрано, по крайней мере, не меньше, чем удвоенное время размыкания  $t_2$  при номинальном питании для данного Размера тормоза.

Усилия пружин в свою очередь влияют на время разъединения тормоза  $t_2$ : Более высокие усилия пружин удлиняют время разъединения  $t_2$ , а более малые усилия пружин сокращают время разъединения  $t_2$ .

Изменение времени разъединения  $t_2$  вследствие поддрессирования (конфигурации) пружин см. на приведенной рядом диаграмме.

→ Усилия пружины (установка тормозного момента) < 100 %:  
Время перевозбуждения  $t_0$  меньше, чем удвоенное время разъединения  $t_2$  данного Размера тормоза.

Пример: Установка тормозного момента = 34 % => время разъединения  $t_2 = 50\%$

--> Время перевозбуждения  $t_0 = 200\% \times 50\% = 100\% t_2$

→ Усилия пружины (установка тормозного момента) = 100 %:  
Время перевозбуждения  $t_0$  является удвоенным временем разъединения  $t_2$  данного Размера тормоза.

→ Усилия пружины (установка тормозного момента) > 100 %:  
Время перевозбуждения  $t_0$  больше, чем удвоенное время разъединения  $t_2$  данного Размера тормоза.

Пример: Установка тормозного момента = 125 % => время разъединения  $t_2 = 120\%$

--> Время перевозбуждения  $t_0 = 200\% \times 120\% = 240\% t_2$



$P \leq P_N$

Мощность катушки P не должна быть больше, чем  $P_N$ , иначе катушка может выйти из строя из-за термических перегрузок.

### Разъяснения принятых условных обозначений и расчеты:

$P$  [Вт] Эффективная мощность катушки в зависимости от частоты переключений, перевозбуждения, снижения мощности, а также длительности включения

$$P = \frac{P_O \times t_0 + P_H \times t_H}{T}$$

$P_N$  [Вт] Номинальная мощность катушки (данные каталога, фирменной таблички)

$P_O$  [Вт] Мощность катушки при перевозбуждении

$$P_O = \left(\frac{U_O}{U_N}\right)^2 \times P_N$$

$P_H$  [Вт] Мощность катушки при снижении мощности

$$P_H = \left(\frac{U_H}{U_N}\right)^2 \times P_N$$

$t_0$  [с] Время перевозбуждения

$t_H$  [с] Время работы со снижением мощности

$t_{on}$  [с] Время под напряжением

$t_{off}$  [с] Время без напряжения

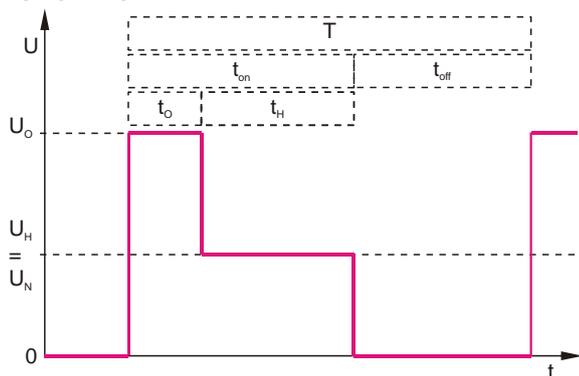
$T$  [с] Общее время ( $t_0 + t_H + t_{off}$ )

$U_O$  [В] Напряжение перевозбуждения (напряжение моста)

$U_H$  [В] Удерживающее напряжение (напряжение одного полупериода)

$U_N$  [В] Номинальное напряжение катушки

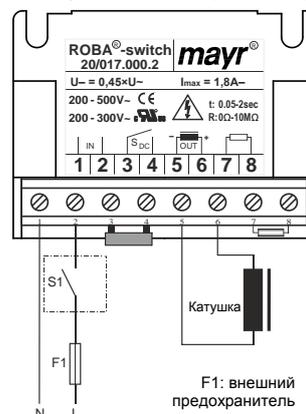
## График времени:



Время разъединения тормоза  $t_2$  в зависимости от конфигурации пружин

## Исчезание магнитного поля

### Коммутация со стороны переменного тока

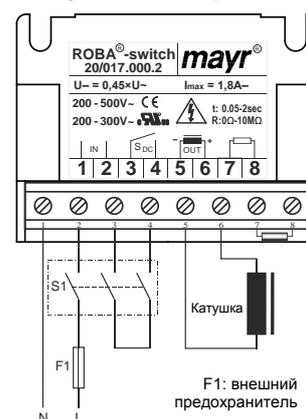


Электрическая цепь прерывается перед выпрямителем. Магнитное поле медленно исчезает. Это приводит к росту тормозного момента с задержкой по времени.

Подключение должно быть к переменному току, если время переключения не имеет значения, поскольку здесь не требуется никаких мер защиты для катушки и рабочих контактов.

Коммутация со стороны переменного тока приводит к **переключению с низким уровнем шума**, однако, к более длительному времени действия тормоза (примерно в 6-10 раз дольше, чем при размыкании со стороны постоянного тока), применение в случае, когда время торможения не критично.

### Коммутация со стороны постоянного тока



Электрическая цепь прерывается между выпрямителем и катушкой, а также со стороны сети. Магнитное поле исчезает очень быстро. Это способствует быстрому увеличению тормозного момента.

При подключении к постоянному току в катушке образуются высокие пики напряжения, которые могут привести к износу рабочих контактов из-за искрообразования и разрушения изоляции.

Коммутация со стороны постоянного тока приводит к **короткому времени действия тормоза (например, для АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА)**, однако к более сильному шуму переключения.

## Защита от замыкания

При переключении со стороны постоянного тока катушка должна быть защищена согласно VDE 0580 соответствующим блоком схемной защиты, который уже встроен в выпрямителях mayr®. Для защиты рабочего контакта от обгорания при переключении от постоянного тока могут понадобиться дополнительные меры защиты (например, последовательное соединение контактов). Используемые переключающие контакты должны иметь минимальный раствор контактов 3 мм и быть пригодными для подключения индуктивных нагрузок. Кроме того, при выборе необходимо обращать внимание на достаточное расчетное напряжение, а также достаточный расчетный рабочий ток.

В зависимости от случая применения рабочий контакт может быть также защищен другими блоками схемной защиты (например, системой искрогашения, однополупериодным или мостиковым выпрямителем mayr®), из-за чего время переключения, разумеется, изменится.

# Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. \_ \_ \_ . \_ \_ Размеры 2 – 500

(B.8.1.RU)

## 11. Допустимая работа сил трения тормоза

Представленная графическими характеристиками (стр. 16 и 17) допустимая работа сил трения в зависимости от частоты переключений, также и в аварийном режиме, не должна превышать ни в коем случае. Следующие графики показывают зависимость допустимой работы сил трения  $Q_f$  относительно основной рабочей частоты переключений для различных Размеров тормоза и расчетной частоты вращения (Таблица 1).



При эксплуатации с электропитанием с током частотой 60 Гц максимально допустимая работа сил трения уменьшена на 70 %

График мощности трения 1  
для Типа 891.01.\_. и Типа 891.21.\_. при 50% от максимальной частоты вращения  $n_{max}$

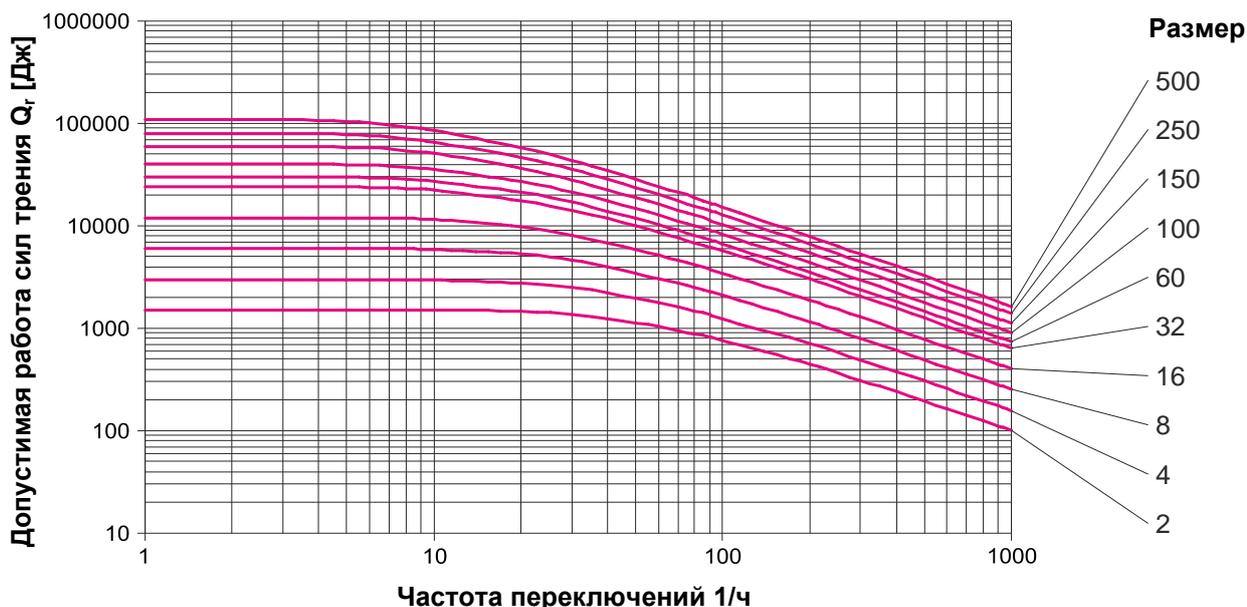
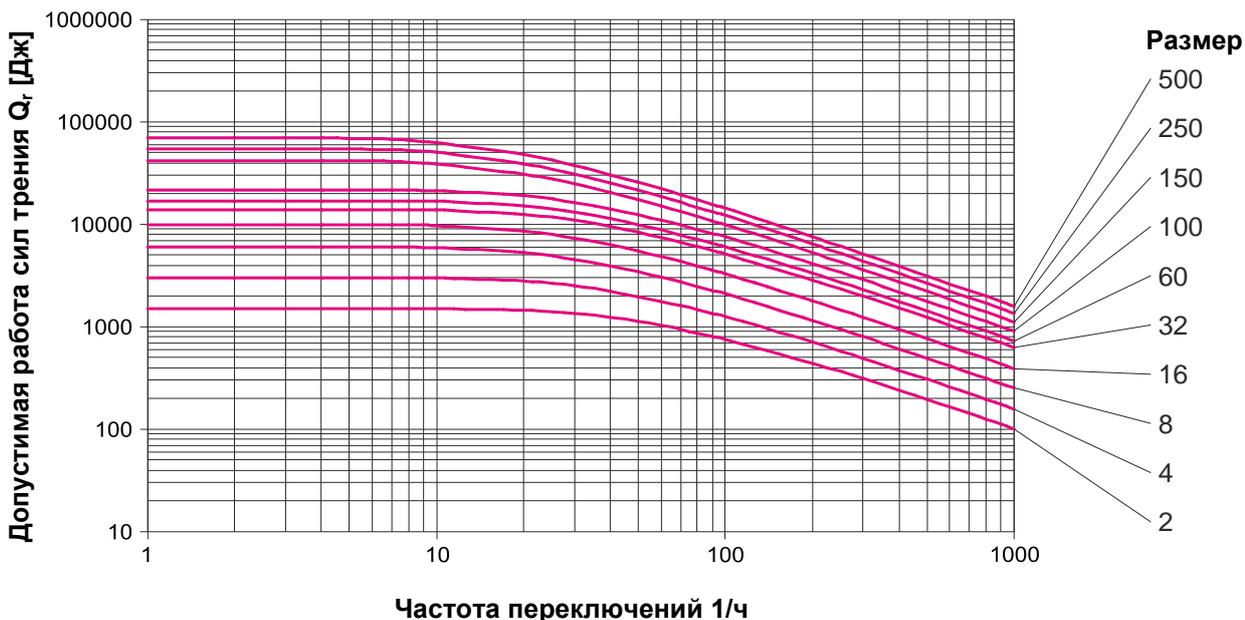


График мощности трения 2  
для Типа 891.01.\_. и Типа 891.21.\_. при максимальной частоте вращения  $n_{max}$



# Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. \_ \_ \_ . \_ \_ Размеры 2 – 500

(B.8.1.RU)

График мощности трения 3  
для Типа 891.10\_.\_ при 50% от максимальной частоты вращения  $n_{max}$

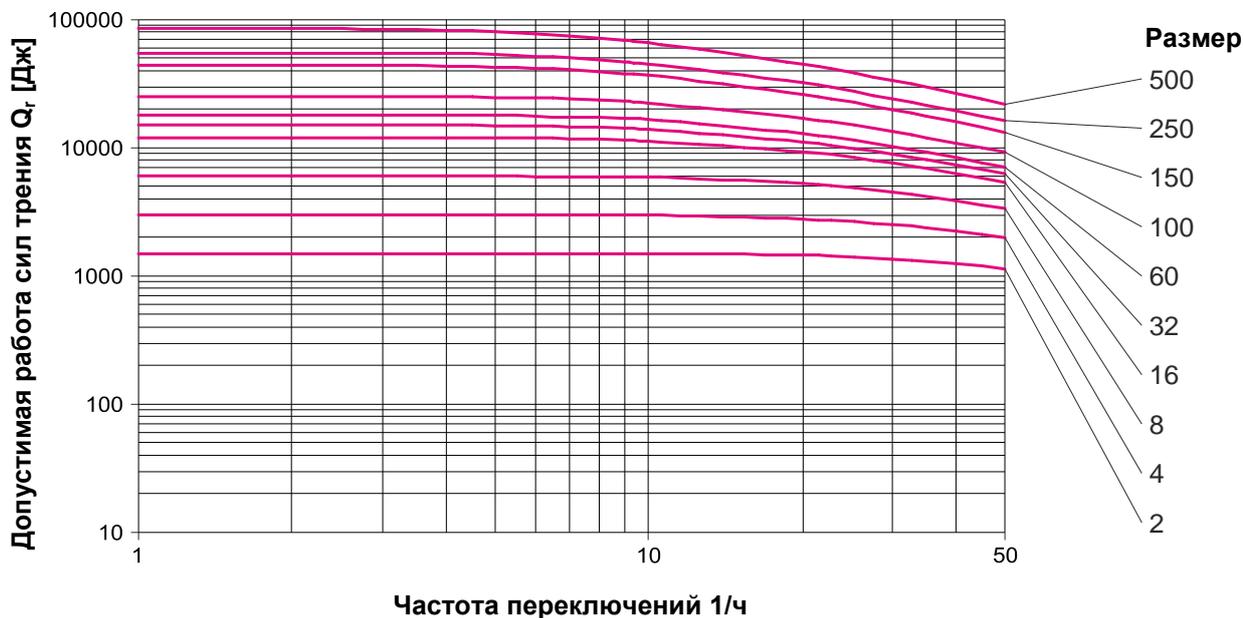
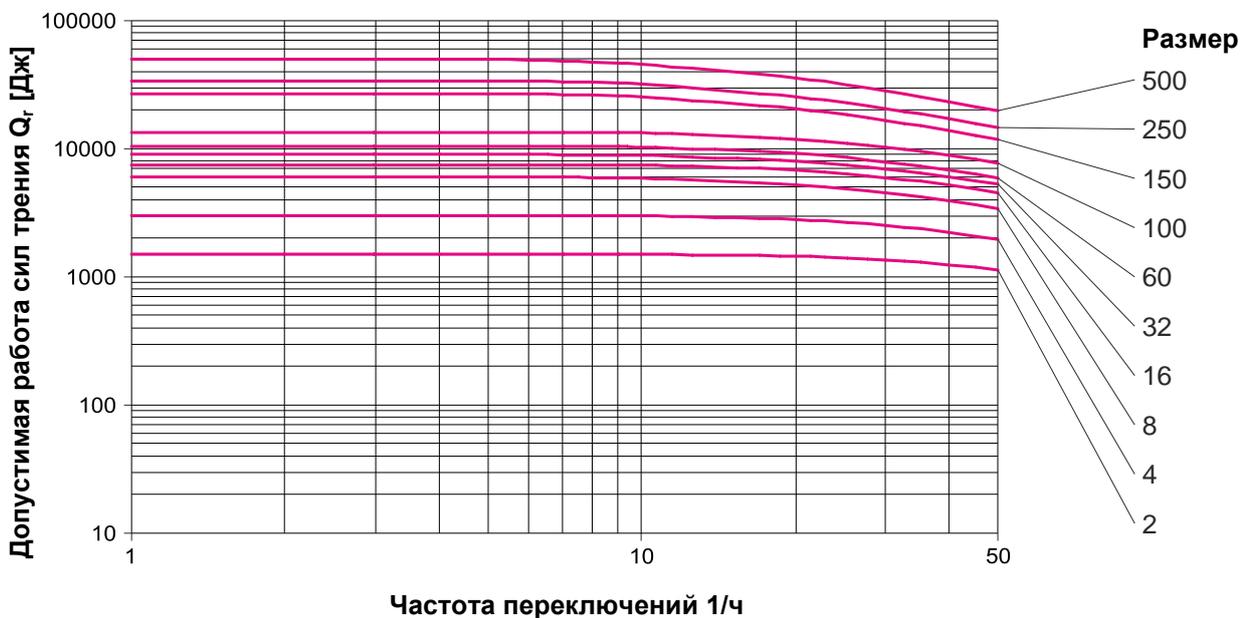


График мощности трения 4  
для Типа 891.10\_.\_ при максимальной частоте вращения  $n_{max}$



## 12. Проверка воздушного зазора (только для Размера 500)

Воздушный зазор может быть проверен с помощью щупа после удаления резьбовой пробки (А). Этот щуп должен быть введен на глубину не меньше, чем 40 мм (см. Рис.6), чтобы измерить расстояние между диском якоря (3) и корпусом катушки (2).

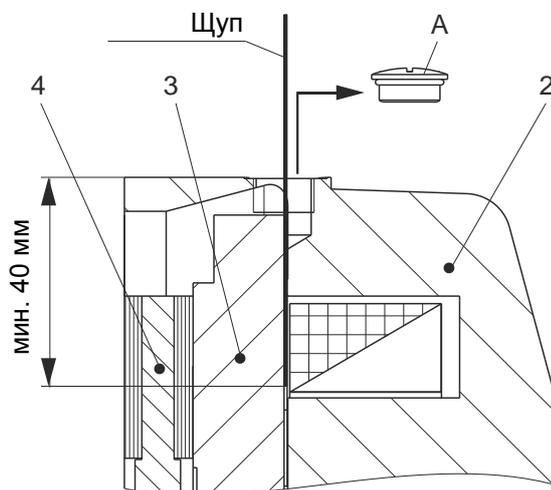


Рис. 6

## 13. Техническое обслуживание

Степень износа ротора (4) должна контролироваться в ходе регулярно проводимых инспекционных осмотров:

Тормоза **ROBA-stop®-M** в основном не требуют технического обслуживания. Пара трения изготовлена из прочного и стойкого к износу материалу, благодаря чему обеспечивается продолжительный срок службы тормоза. Фрикционная накладка, тем не менее, при **АВАРИЙНОМ ОСТАНОВЕ** и при регулярном кондиционировании (приведении тормоза к требуемым техническим условиям) пары трения, подвержена эксплуатационному износу. Однако, если ротор (4) из-за значительной работы трения изнашивается, и функция тормоза при этом больше не обеспечивается, то благодаря замене ротора тормоз вновь может быть приведен в свое изначальное, пригодное к эксплуатации состояние.

При этом необходимо проверить качество ответной поверхности трения.

Степень износа ротора (4) оценивается измерением напряжения отпуская или замером толщины ротора на демонтированном тормозе согласно Таблицам 4/5. Для Размера 500 имеется эксплуатационное отверстие контроля воздушного зазора. Тем самым можно избежать демонтажа тяжелого тормоза.

Напряжение отпуская должно составлять на тёплом тормозе макс. 90% от номинального напряжения.

### Рекомендуются регулярные инспекционные осмотры:

#### 1 раз x в год

- Проверка воздушного зазора (тормоз должен быть обесточен)

#### 2 раза x в год или через 1000 часов эксплуатации

- Проверить толщину ротора (износ)
- Проверить зубчатое зацепление ротора (4) и втулки (1) на легкость хода, повышенный износ и повреждения.

Размеры	Макс. допустимый люфт при кручении ротора на втулке
M2 – M32	0,5°
M60 – M500	0,3°

Проверка на выключенном тормозе и ненагруженном валу выхода (элемента отбора мощности) посредством проворачивания вала двигателя.

- Проверка диска якоря (3) и фланцевой плиты (12/13) или соотв. поверхности трения опоры двигателя на плоскостность и износ (образование слишком больших бороздок).
- Очистить тормоз

### Износ

Сроки износа могут сильно отличаться, так как на них оказывают влияние многие факторы. Необходимые интервалы осмотра и техобслуживания должны быть рассчитаны индивидуально в соответствии с проектной документацией от завода - производителя оборудования, в котором используется тормоз.

### Замена ротора / роторов

- после достижения максимального воздушного зазора или
- для применений, связанных с безопасностью (без циклической проверки тормозов) не позднее чем через 6 лет эксплуатации оборудования

### Кондиционирования пары трения в процессе эксплуатации

Чтобы поддерживать крутящий момент тормоза в удерживающих применениях на высоком уровне, необходимо регулярное кондиционирование (проверка кондиции размера между накладками в паре трения). Это должно происходить в форме динамического торможения. После чего должен быть проверен крутящий момент тормоза (см. "Приработка тормоза / Кондиционирование - приведение к требуемым техническим условиям пары трения" стр.6).

## Замена ротора (4):

**ОСТОРОЖНО** Тормоз должен быть без нагрузки. Убедитесь, что он без нагрузки перед демонтажем. Чтобы заменить ротор (4), тормоз необходимо отвинтить от несущего опорного узла двигателя или от стенки машины.



- 13.1 Удалить крепежные винты (8).
- 13.2 Очистить тормоз (обеспечить вытяжку пыли/ надеть противопылевой респиратор).  
Дальнейшие действия – как описано в пунктах 6.2 и 6.4. Удалить частицы износа с помощью сжатого воздуха.
- 13.3 Снять ротор (4) со втулки (1).
- 13.4 Проверить втулку (1) на наличие повреждений и при необходимости заменить.
- 13.5 Диск якоря (3) и ответную поверхность трения проверить на износ и плоскопараллельность (для Размеров от 2 до 60: 0,03 мм; для Размеров от 100 до 500: 0,05 мм). Не должно быть сильных задиrow и бороздок. При необходимости заменить диск якоря (3) и фланцевую плиту (12/13) (дальнейшие действия – как описано в пункте 6.2 и 6.4).
- 13.6 Замерить толщину нового ротора (4) и сравнить ее со значениями, приведенными в Таблице 4.
- 13.7 Ротор (4) установить на втулку (1) и проверить на радиальный зазор. Если в зубчатом зацеплении между втулкой (1) и ротором (4) имеется увеличенный зазор, то втулку (1) нужно снять с вала и заменить.
- 13.8 Тормоз прикрепить с помощью крепежных винтов (8) к несущему опорному узлу двигателя или, соотв. к стенке машины (соблюдать момент затяжки согласно Таблице 2).



У тормозов с пониженным тормозным моментом и/или при эксплуатации с быстродействующим выпрямителем недопустимо высокий износ невозможно обнаружить по характеру переключения

тормоза, поскольку в такой конфигурации катушка электромагнита (7) в состоянии осуществлять очень большое перемещение диска якоря (3). Недопустимо высокий износ служит причиной освобождения (декомпрессии) нажимных пружин (6) и как следствие, имеет связанную с этим потерю крутящего момента. Допустимый износ указан в Таблицах 4 и 5.

## Информация о компонентах

**Фрикционный материал** содержит различные неорганические и органические соединения, которые интегрированы в системе отвержденного связующего и волокон.

### Возможные опасности:

При использовании по назначению до сих пор не известно о потенциальных рисках. Как при кондиционировании фрикционной пары (новое состояние), также и в случае торможения при АВАРИЙНОМ ОСТАНОВЕ это приводит к истиранию по функциональным причинам (износ фрикционных накладок). При этом конструктивно открытые тормоза свободны от тонкодисперсной пыли.

### зачисление в определённую категорию

#### Категория опасности

**Внимание - Указание на опасность (в паспорте безопасности): H372**



### Меры защиты и правила поведения:

- Не вдыхать пыль
- Пыль на месте возникновения убирать пылесосом

### Требования к вытяжной установке:

- проверьте вытяжную установку,
- проверьте фильтр в соответствии с DIN EN 60335-2-69 для класса пыли H;
- регулярное техническое обслуживание вытяжной установки и
- регулярная замена фильтра
- Если локальная вытяжка пыли невозможна или недостаточна, все рабочее пространство в достаточной мере необходимо технически вентилировать.

### Дополнительная информация:

Эти фрикционные накладки - неопасное изделие в соответствии с Директивой ЕС.

## Очистка тормоза



Тормоз не очищать сжатым воздухом, щеткой или чем-либо подобным!

- Надеть защитные перчатки / защитные очки
- Использовать всасывающие системы или влажные салфетки для уборки тормозной пыли
- Не вдыхать тормозную пыль
  - При выделении пыли рекомендуется респиратор FFP2.

## 14. Утилизация

В связи с тем, что наши электромагнитные тормоза состоят из деталей, выполненных из различных материалов, их утилизацию необходимо проводить отдельно. Кроме того, необходимо соблюдать официальные предписания. Номера кодов могут изменяться вместе с видом разбора на составные части (металл, пластмасса и кабель).

### Электронные конструктивные элементы

(выпрямитель / ROBA®-switch / микровыключатель):

Неразборные компоненты подвергаются утилизации по коду № 160214 (смешанные материалы), а узлы – по коду № 160216. Утилизация выполняется также специализированными предприятиями.

### Корпусы тормозов из стальных корпусов вместе с катушкой/кабелем

#### и все остальные стальные части:

Стальной лом (код № 160117)

#### Все алюминиевые компоненты:

Цветной металл (код № 160118)

### Ротор тормоза (стальной или алюминиевый каркас с фрикционной накладкой):

Фрикционные накладки тормозных колодок (код № 160112)

### Уплотнения, O-кольца, V-уплотнения, эластомеры, клеммовая коробка (ПВХ):

Полимеры (код № 160118)

**15. Возможные неисправности / поломки при эксплуатации**

Неполадка	Ошибка	Причина	<b>Устранение</b> <input type="checkbox"/> Для устранения повреждений и неполадок тормоза его в общем необходимо демонтировать. <input type="checkbox"/> Для устранения причины неполадки поврежденные детали необходимо заменить. <input type="checkbox"/> Перед повторным монтажом тормоз необходимо почистить.
<b>Тормоз отпускается не полностью, продолжительное абразивное стачивание ротора</b>	ограниченная осевая подвижность ротора, ротор заклинивает в осевом направлении	неверная комбинация посадки соединения втулки с валом	проверить посадку
		ошибка посадки шпоночного соединения	
		сломанная втулка, ошибка монтажа при установке (надевании)	соответствующий метод установки (надевания)
		неудовлетворительное качество вала	проверить качество вала
		неправильный выбор параметров шпонок	выполнить расчет шпонок
		загрязнение зубчатого зацепления втулки продуктами истирания, частицами износа	проверить зубчатое зацепление втулки и ротора, соблюдать соответствующие интервалы техобслуживания
		изношенное, сбитое зубчатое зацепление втулки, ротора	
		поломка зубьев	
поврежденное, деформированное зубчатое зацепление втулки, ротора			
<b>Тормоз отпускается не полностью, продолжительное абразивное стачивание ротора</b>	ошибка в подключении тормоза	неверное напряжение, отсутствие постоянного тока	проверить напряжение, обратить внимание на указания к схеме электропроводки
		неисправность электропроводки	проверить электропроводку
		неисправность катушки, электрическая, термическая перегрузка катушки	проверить мощность катушки; проверить сопротивление изоляции
	слишком маленький воздушный зазор в отпущенном состоянии	обусловлено монтажом	проверить воздушный зазор
		проникновение посторонних частиц в тормоз, в особенности намагничивающихся частиц	проверить тормоз на наличие загрязнения внутри и очистить его
		слишком высокая температура деталей, температурное расширение	проверить температуру

# Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. \_ \_ \_ . \_ Размеры 2 – 500

(B.8.1.RU)

## 15. Возможные неисправности / поломки при эксплуатации

Неполадка	Ошибка	Причина	Устранение
			<input type="checkbox"/> Для устранения повреждений и неполадок тормоза его в общем необходимо демонтировать. <input type="checkbox"/> Для устранения причины неполадки поврежденные детали необходимо заменить. <input type="checkbox"/> Перед повторным монтажом тормоз необходимо почистить.
Проскальзывание, продолжительное абразивное стачивание тормоза под нагрузкой, возрастание работы сил трения	слишком низкий тормозной момент	не проведена приработка тормоза	провести приработку тормоза
		не проводится регулярное кондиционирование	провести кондиционирование пары трения
		неправильный выбор параметров	проверить требуемый тормозной момент
		неверная комплектация пружин	проверить комплектацию пружин, проверка тормоза на заводе-изготовителе
	падение тормозного момента	ротор чрезмерно изношен	проверить износ
		изменение характеристики трения на фрикционной накладке из-за превышения макс. допустимой скорости проскальзывания	проверить правильность монтажа проводки, время переключения, выбор и расчет параметров
	изменение тормозного момента	недопустимо высокая работа сил трения, визг, тип и качество ответной поверхности трения	проверить правильность монтажа проводки, время переключения, выбор и расчет параметров
		коррозия ответной поверхности трения	проверить состояние коррозии тормоза
		воздействие окружающей среды, масло, вода, чистящие средства, образование конденсата	проверить защиту от воздействия окружающей среды
		тип и качество ответной поверхности трения	проверить ответную поверхность трения
тормоз больше не отпускается	очень низкие скорости трения	проверить выбор и расчет параметров	
	слишком большое перемещение ротора из-за недопустимого износа	контроль износа, замена ротора	
		отсутствие подключения напряжения	проверить подключение напряжения
Повышенная работа сил трения, абразивное стачивание на проход тормоза	слишком длительное время действия тормоза	нагрузка ускоряет трансмиссию во время действия тормоза	проверить правильность монтажа проводки, время переключения, выбор и расчет параметров
	падение тормозного момента	ротор чрезмерно изношен	контроль износа, замена ротора
	запуск двигателя при закрытом тормозе	слишком длительное время притягивания ротора тормоза	проверить правильность монтажа электропроводки, время переключения, расчет параметров, управление двигателя
Поломка деталей	условия эксплуатации	колебания, вибрации, перегрузка, недопустимо высокое число оборотов	проверить условия эксплуатации, выбор и расчет параметров
	воздействия окружающей среды, температуры, жидкостей, различных сред, коррозии	залипание, заклинивание, разбухание фрикционной накладки, изменение характеристики трения на фрикционной накладке	проверить защиту от воздействия окружающей среды
	отклонения, установочные размеры, моменты затяжки винтов	крепёж тормоза, ручное растормаживание, рычаг управления, винты	проверить указания и значения в соответствии с данными Руководства по монтажу и эксплуатации



В случае использования запасных частей и принадлежностей, которые были поставлены не фирмой *mayr*®, фирма *mayr*® не предоставляет гарантии и не несёт ответственности за возникающие повреждения.