

**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:

Страница 1:	- Оглавление - Указания о Директивах ЕС - Указательные и предупреждающие знаки	Страница 9:	- Установка момента торможения - Проверка тормоза - Приведение в действие аварийного ручного растормаживания - Время переключения - График зависимости крутящего момента от времени
Страница 2:	- Указания по технике безопасности	Страница 10:	- Электрическое присоединение и подключение
Страница 3:	- Указания по технике безопасности	Страница 11:	- Электрическое присоединение и подключение
Страница 4:	- Указания по технике безопасности	Страница 12:	- Воздушный зазор - Техническое обслуживание
Страница 5:	- Виды тормоза	Страница 13:	- Допустимая работа сил трения тормоза
Страница 6:	- Спецификация / Перечень деталей	Страница 14:	- Утилизация - Возможные неисправности / поломки при эксплуатации
Страница 7:	- Таблица 1: Технические данные - Таблица 2: Градация тормозного момента	Страница 15:	- Возможные неисправности / Поломки при эксплуатации
Страница 8:	- Исполнение - Функции - Принцип работы - Объем поставки (комплектность) / Условия поставки - Условия монтажа - Монтаж		

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.

Примечание для Директивы ЭМС (2004/108/ЕС)

Эта продукция в соответствии с Директивой по электромагнитной совместимости (ЭМС) не может эксплуатироваться самостоятельно.
Тормоза к тому же из-за своих пассивных свойств согласно директиве по ЭМС представляют собой некритическое электрооборудование.
Только после интеграции изделия в общую систему может быть оценена электромагнитная совместимость.
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.

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.



Указательные и предупреждающие знаки

ОПАСНОСТЬ



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

ОСТОРОЖНО



Опасность получения травмы для людей и повреждения машины.



Указание!

Указание на важные пункты, требующие соблюдения.

RU

Техническая поддержка:

Официальный представитель фирмы *mayr*®:
ООО "СтанкоСпецСервис"
Тел.: +7 499 252-50-16, +7 985 776-56-54
Эл. почта: stankoss@stankoss.ru
www.stankoss.ru

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:



Травма руки



Опасность затягивания



Прикосновение к горячим поверхностям



Магнитные поля

Тяжелые травмы и серьезные повреждения могут произойти:

- Если электромагнитный тормоз используется неправильно.
- Если электромагнитный тормоз был изменен или перестроен.
- Если установленные СТАНДАРТЫ безопасности и условия эксплуатации игнорируются.

При оценке 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.

- Технические данные и характеристики (указания фирменной таблички-шильдика и документации) должны строго соблюдаться.
- Подключите правильное сетевое напряжение согласно информации на шильдике и указаниям по электрическому присоединению.
- Проверьте токопроводящие части перед вводом в эксплуатацию на наличие повреждений и не допускайте их контакта с водой или другими жидкостями.
- При электрическом подключении для использования в машинах соблюдайте требования Стандарта EN 60204-1 (Безопасность машин. Электрооборудование машин. Общие требования).



Монтаж, техническое обслуживание и ремонт осуществляется в обесточенном, отключенном состоянии, когда установка надежно предохранена 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 – это ориентировочные значения, которые были определены на испытательных устройствах. Пригодность для предполагаемого случая применения, при известных условиях можно определить собственным тестированием. 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 установочные размеры в месте использования должны быть согласованы с выбором конструктивного Размера тормоза.
- Катушки электромагнитов рассчитаны на относительную длительность включения ED 100%.
- Тормозной момент зависит от соответствующего состояния приработки тормоза.
- Тормоза рассчитаны только на работу всухую. Крутящий момент теряется, если масла, смазки, вода или подобные, а также другие посторонние вещества попадают на фрикционные поверхности.
- На заводе наружные поверхности внешних конструктивных частей были подвергнуты цинковому фосфатированию, что образует основную защиту от коррозии.

ОСТОРОЖНО



В агрессивных средах и / или после длительного хранения, роторы могут заржаветь и быть заблокированы. Соответствующие контрмеры должны быть предусмотрены пользователем.

Указания по технике безопасности

Эти указания по технике безопасности не претендуют на полноту!

Температура окружающей среды: от – 20 °C
до + 40 °C

ОСТОРОЖНО



При температурах, около или ниже нуля, крутящий момент может сильно упасть из-за конденсации. Соответствующие контрмеры должны быть предусмотрены пользователем.

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. Требования стандарта должны соблюдаться при монтаже, эксплуатации и обслуживании изделия. Тормоза *mayr*® предназначены для применения в машинах и установках и могут использоваться только в соответствии с указанной при заказе и подтвержденной целью. Использование за пределами соответствующих технических условий считается ненадлежащим.

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. При выходе из строя основной изоляции вместе с тем контактное напряжение не может остаться на частях муфты. Проверка соединения заземления, проходящего через все соприкасающиеся металлические части должна выполняться в соответствии со стандартом.

Класс нагревостойкости изоляции F (+155 °C)

Изоляция компонентов катушки электромагнита выполнена, по крайней мере, для класса нагревостойкости электроизоляционных материалов F (+155 °C).

Класс защиты

(механический) IP54 для Типа 891_ _ _ .2:

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) IP65 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 < 50 %.
- Температура без больших колебаний в диапазоне от - 20 ° до + 60 °C.
- Не допускать прямого солнечного света и соответственно ультрафиолетового излучения.
- Не допускать при хранении влияния агрессивных, коррозионных веществ, (растворителей / кислот / щелочей / солей / и т.д.).

При хранении более 2 лет, необходимы особые меры (пожалуйста, получите консультации завода).

Обращение

Перед установкой должно быть проверено надлежащее 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.

Обязательные защитные меры пользователя:

- Закрывание движущихся частей для защиты от защемления или захвата.
- Защита от травмоопасных высоких температур на электромагнитных частях 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 встроены в выпрямителях *mayr*®. Для защиты рабочего контакта от обгорания при переключении от постоянного тока могут понадобиться 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 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.

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

Следующие стандарты должны соблюдаться, среди прочего

DIN EN ISO 12100-1 и 2	Безопасность машин
DIN EN ISO 14121-1	Оценка рисков
DIN EN 61000-6-4	Излучение помех
DIN EN 61000-6-2	Помехоустойчивость
EN 60204-1	Электрооборудование машин

Указания по технике безопасности

Эти указания по технике безопасности не претендуют на полноту!

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 ущерб и неисправности не принимается при:

- пренебрежительном отношении к Руководству по монтажу и эксплуатации,
- ненадлежащем использовании тормозов,
- самовольном изменении 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.

Знак соответствия нормам

CE соответствует Директиве по низковольтному оборудованию 2006/95/EC

CSA/UL согласно стандартам к эксплуатации США и Канады



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

Маркировка

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

Производитель

***mayr*®**

Наименование / Тип

Артикул номер

Серийный номер

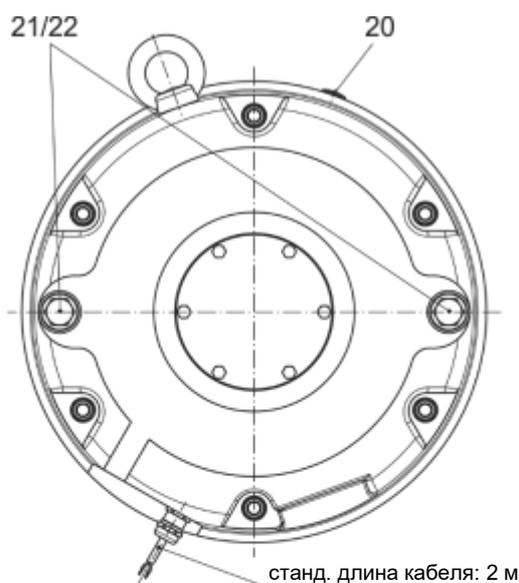


Рис. 1
(герметичное исполнение IP65)

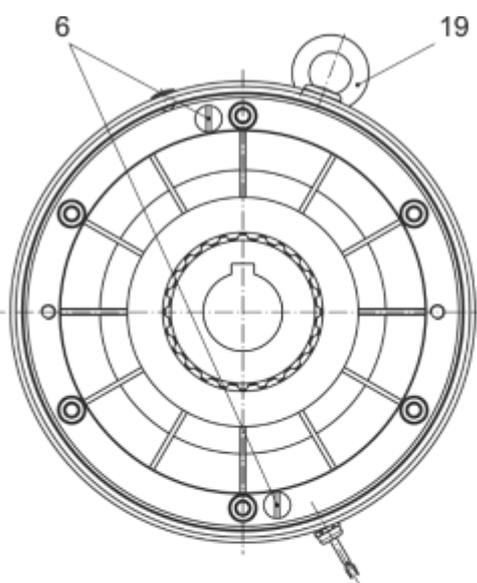


Рис. 2
(исполнение без фланцевой плиты)

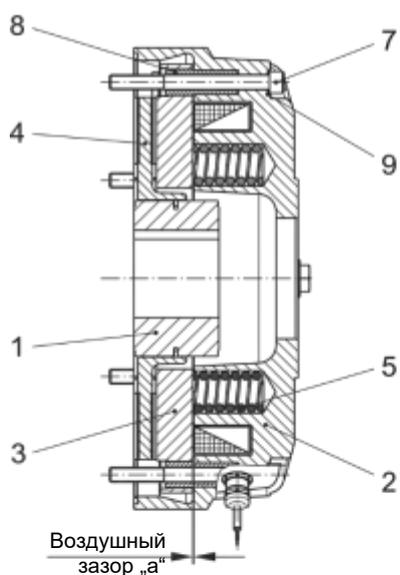


Рис. 3
(исполнение без фланцевой плиты)

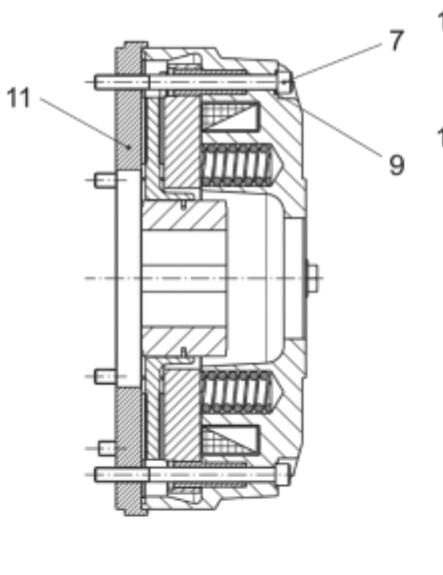


Рис. 4
(исполнение с тахо-фланцевой плитой)

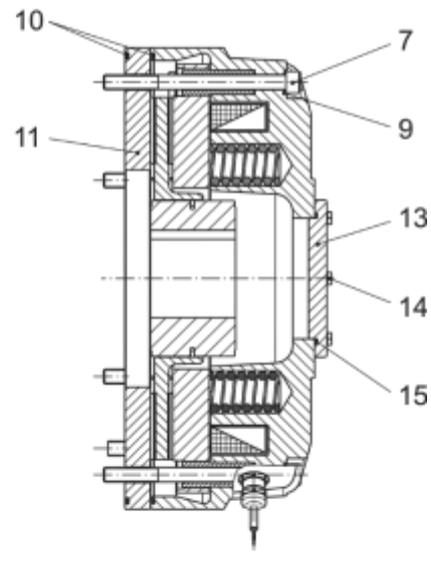


Рис. 5
(герметичное исполнение с фланцевой плитой IP65)

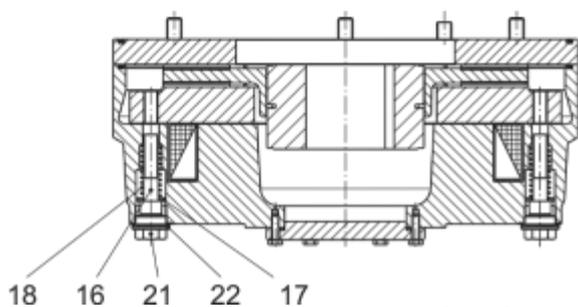


Рис. 6
(исполнение с аварийным ручным растормаживанием)

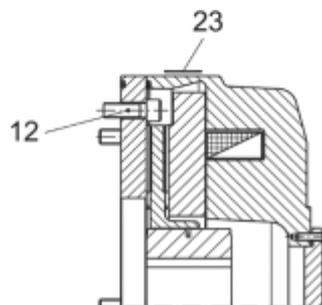


Рис. 7
(исполнение с фланцевой плитой IP65)

Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. _ _ _ . _ Размер 1000

(B.8.1.1.RU)

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

Поз.	Название	Количество
1	Втулка	1
2	Корпус катушки в сборе (с катушкой электромагнита)	1
3	Диск якоря	1
4	Ротор	1
5	Пружина сжатия (тормозной момент)	в зависимости от Типа
6	Ступенчатый винт D22 x 55	2
7	Винт с цилиндрической головкой M12 x 130 (только для исполнения без фланцевой плиты)	6
	Винт с цилиндрической головкой M12 x 150 (только для исполнения с фланцевой плитой)	6
8	Вкладыш	6
9	Плоское кольцевое уплотнение (U-образный уплотнитель) D13,7 x 20 x 1,5	6
10	Кольцо круглого сечения D360 x 4 (только для Типа 891._ _ _ .1 без фланцевой плиты)	1
	Кольцо круглого сечения D360 x 4 (только для Типа 891._ _ _ .1 с фланцевой плитой)	2
11	фланцевая плита, стандартная (для Типа 891._ _ _ .2)	1
	фланцевая плита с уплотнением (для Типа 891._ _ _ .1)	1
12	Винт с цилиндрической головкой M12 x 35 (только для исполнения с фланцевой плитой)	2
13	Запорная уплотнительная крышка (только для Типа 891._ _ _ .1)	1
14	Винт с шестигранной головкой M6 x 20 (только для Типа 891._ _ _ .1)	6
15	Кольцо круглого сечения D100 x 3 (только для Типа 891._ _ _ .1)	1
16	Винт с цилиндрической головкой M12 x 55 (только для исполнения с аварийным ручным растормаживанием)	2
17	Шайба A13 (только для исполнения с аварийным ручным растормаживанием)	2
18	Пружина нажимная (только для исполнения с аварийным ручным растормаживанием)	2
19	Рым-болт M16	1
20	Резьбовая заглушка M16 x 1,5	1
21	Резьбовая заглушка M26 x 1,5	2
22	Медное уплотнительное кольцо D26 x 31 x 2	2
23	Фирменная табличка	1



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.

RU

Техническая поддержка и консультации:

Официальный представитель фирмы *mayr*® в России и странах ЕАЭС – ООО «СтанкоСпецСервис»

Тел.: +7 499 252-50-16, +7 985 776-56-54

www.stankoss.ru Эл. почта: stankoss@stankoss.ru

Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. _ _ _ . _ Размер 1000

(B.8.1.1.RU)

Таблица 1: Технические данные

Тип	Стандартный тормоз 891.01._._	Удерживающий тормоз 891.1._._
Номинальный момент торможения	1000 Нм	1600 Нм
Допуск для тормозного момента	+40 % / -20 %	+40 % / -20 %
Максимальная частота вращения	1500 об./мин.	1500 об./мин.
Номинальные напряжения	24 В / 104 В / 180 В / 207 В	24 В / 104 В / 180 В / 207 В
Номинальная электрическая мощность $P_{\text{ном}}$	160 Вт	160 Вт
Электрическое присоединение, сечение	2 x 0,88 мм ²	2 x 0,88 мм ²
Вес без фланцевой плиты	79 кг	79 кг
Номинальный воздушный зазор "а" +0,1 / -0,05 (Рис. 3)	0,5 мм	0,5 мм
Максимально допустимый воздушный зазор "а" при износе (Рис. 3)	1,6 мм	1,1 мм
Крепежный винт поз. 7 (Рис. 3) для исполнения без фланцевой плиты (поз. 11)	6 x M12 x 130	6 x M12 x 130
Крепежный винт поз. 7 (Рис. 4 и 5) для исполнения с фланцевой плитой (поз. 11)	6 x M12 x 150	6 x M12 x 150
Винты с цилиндрической головкой поз. 12 (Рис. 7) для фланцевой плиты (поз. 11)	2 x M12 x 35	2 x M12 x 35
Момент затяжки поз. 6	30 Нм	30 Нм
Момент затяжки поз. 7	83 Нм	83 Нм
Момент затяжки поз. 12	83 Нм	83 Нм
Момент инерции J (втулка + Ротор при $d_{\text{макс.}}$)	424 x 10 ⁻⁴ кгм ²	424 x 10 ⁻⁴ кгм ²
Работа сил трения $Q_{r, 0,1}$ (на 0,1 мм износа)	180 x 10 ⁶ Дж/0,1	90 x 10 ⁶ Дж/0,1
Работа сил трения $Q_{r, \text{ges}}$ (макс. возможная работа сил трения относительно номинального воздушного зазора)	2000 x 10 ⁶ Дж	540 x 10 ⁶ Дж
Толщина "нового" ротора (-0,08 mm)	18,5 мм	18,5 мм
Минимальная толщина ротора (Предельное значение при номинальном тормозном моменте)	17,4 мм	17,9 мм
Допустимые диаметры отверстий втулки (с пазом по DIN 6885)	75 – 90 мм	75 – 90 мм
Мин. ширина ответной поверхности трения	35 мм	35 мм
Сквозное отверстие (задняя сторона корпуса катушки)	100 мм H7	100 мм H7
Класс защиты для Типа 891._._._.2	IP54	IP54
Класс защиты для Типа 891._._._.1	IP65	IP65
Температура окружающей среды	-20 °C bis +40 °C	-20 °C bis +40 °C



Указанные значения $Q_{r, 0,1}$ и $Q_{r, \text{ges}}$ являются лишь ориентировочными для удельной работы сил трения < 0,5 Дж/мм² и скорости проскальзывания < 10 м/с.

Таблица 2: Градация тормозного момента

Тормозной момент [Нм] с допуском +40 % / -20 %							
Тип 891.08._._	Тип 891.07._._	Номинальный момент торможения Тип 891.01._._	Тип 891.02._._	Тип 891.03._._	Тип 891.04._._	Тип 891.05._._	Удерживающий тормоз Тип 891.10._._
1400	1200	1000	800	700	500	400	1600

Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. _ _ _ . _ _ Размер 1000

(B.8.1.1.RU)

1. Конструктивное 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 работы

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

Управление тормозом размыкающим током (торможение):

В обесточенном состоянии нажимные пружины (5) давят на диск якоря (3). Ротор (4) удерживается силами трения между диском якоря (3) и фланцевой плитой (11 / 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. Состояние комплектности / Условия поставки

Объем поставки и состояние поставки должны быть проверены немедленно после получения партии товара. В последующем, в случае претензий, *mayr*® 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 винтов с цилиндрической головкой (7) не должен превышать 0,2 мм.
- Торцевое биение монтажной плоскости относительно вала не должно превышать разрешенный допуск торцевого биения по стандарту DIN 42955 в **0,125 мм**. 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 ступице 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.
- Зубчатое зацепление втулки (1) и ротора (4) не должно быть в масле или мазке.
- 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. Рекомендуемое качество обработанной поверхности в области фрикционных поверхностей: Ra = 1,6 мкм.

Фрикционные поверхности, изготовленные из серого чугуна, дополнительно протирают мелкой наждачной бумагой (зернистость ≈ 400).

- 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 с Re = 300 Н/мм². Опорная, рабочая длина шпонки должна располагаться по всей втулке.
- При расчете шпоночных соединений учитывайте общие допустимые в машиностроении значения напряжений. При вводе в эксплуатацию убедитесь, что призматическая шпонка вставлена правильно и винты с цилиндрической головкой (7) закручены с **моментом затяжки 83 Нм**.
- Следует отказаться от использования содержащих растворитель чистящих средств, так как они могут разрушить фрикционный материал.
- Для более длительных периодов простоя перед вводом в эксплуатацию мы рекомендуем обеспечить соответствующие меры защиты от коррозии для поверхностей (например, фосфатирование цинком).

5. Монтаж (Рис. 1 и 2)

- 5.1. Втулку (1) смонтировать на вал, установить в правильное положение (рабочая длина призматической шпонки по всей втулке) и зафиксировать ее в осевом направлении (например, с помощью стопорного кольца).
- 5.2. При необходимости (в зависимости от Типа) вставить уплотнительное O-кольцо (10) в осевую канавку фланцевой плиты (11).
- 5.3. При необходимости (в зависимости от Типа) направьте по валу фланцевую плиту (поз. 11 / для Типа 891. _ _ _ .1, включая O-кольцо (10)) и используя 2 винта с цилиндрической головкой (12) M12 x 35 с **моментом затяжки 83 Нм** закрепите на стенке машины (убедитесь, что остальные отверстия во фланцевой плите (11) совмещены с резьбовыми отверстиями в стенке машины).
- 5.4. Измерьте толщину ротора (номинальный размер, когда новый, 18,5_{-0,08} мм).
- 5.5. Ротор (4) вручную надвинуть на втулку (1) (буртик ротора направлен в сторону от стенки машины или фланцевой плиты (11)). Зубчатое зацепление ротора должно полностью находиться на всей длине втулки (1). Необходимо обратить внимание на легкость хода зубьев.
- 5.6. При необходимости (в зависимости от Типа) вставить уплотнительное O-кольцо (10) 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 фланцевой плите (11) или соотв. стенке машины). Ступенчатые винты (поз. 6 / Рис. 2) предотвращают выпадение отдельных деталей. Они не влияют на работу тормоза и не должны удаляться при монтаже.
- 5.8. Закрепите тормоз с помощью равномерно и по кругу закручиваемых винтов с цилиндрической головкой (7), включая установленные на заводе плоские уплотнительные кольца (9), **используя динамометрический ключ с моментом затяжки 83 Нм**.
- 5.9. Контролируйте воздушный зазор, см. Стр. 11.

6. Установка момента торможения

Тормоза ROBA-stop®-M устанавливаются заводом-изготовителем на заданную при заказе величину тормозного момента.

Благодаря различной комплектации пружин (5) в корпусе катушки (2) могут быть достигнуты разные установки тормозного момента (см. Таблицу 2). Соответствующий комплект нажимных пружин для установки желательного тормозного момента (по Таблице 2) должен быть смонтирован на заводе-изготовителе.

Если монтаж необходимо выполнить самим пользователем, следует заказать требуемый комплект нажимных пружин с указанием Типа и значения величины тормозного момента.

Замена нажимных пружин (5): (Внимание: тормоз должен быть без нагрузки)

Для замены нажимных пружин (5) тормоз должен быть отвинчен от несущего опорного узла двигателя или соотв. от стенки машины.

- 6.1. Удалить крепежные винты (7).
- 6.2. Извлечь ступенчатые винты (6) из корпуса катушки (2) и снять диск якоря (3).
Внимание: Нажимные пружины (5) давят на диск якоря (3). Чтобы извлечь ступенчатые винты (6) диск якоря (3), должен быть прижат к корпусу катушки (2), чтобы избежать внезапного освобождения нажимных пружин (5).
Обратить внимание на положение диска якоря (3) в смонтированном состоянии и соотв. следить за тем, чтобы ни одна из нажимных пружин (5) не выпала.

ОСТОРОЖНО



Опасность получить травму

- 6.3. Заменить нажимные пружины (5).
Внимание: Закладывать нажимные пружины нового комплекта в симметричном порядке.
- 6.4. Диск якоря (3) положить на корпус катушки (2) и соотв. на нажимные пружины (5) (обратить внимание на положение в смонтированном состоянии).
- 6.5. Прижать диск якоря (3), преодолевая усилие пружин и закрутить до упора ступенчатые винты (6) с **моментом затяжки 30 Нм**.
- 6.6. Тормоз прикрутить с помощью крепежных винтов (7) к несущему опорному узлу двигателя или соотв. к стенке машины.
Соблюдайте момент затяжки 83 Нм!

7. Проверка тормоза (перед вводом тормоза в эксплуатацию)

- **Проверка тормозного момента:**
Сравнить заказанный тормозной момент с тормозным моментом, указанным на фирменной табличке (23).
- **Выполнить проверку освобождения тормоза:**
При подаче напряжения на тормоз или, как альтернатива вручную с помощью аварийного ручного растормаживания (в зависимости от Типа).

Тормозной момент будет достигнут только после успешной приработки тормоза.

Тормозной момент (момент переключения) - это действующий при проскальзывающем тормозе в цепи валов крутящий момент при скорости проскальзывания 1 м/с относительно среднего радиуса трения (согласно DIN VDE 0580/07.2000).

8. Приведение в действие аварийного ручного растормаживания (Рис. 3)

ОПАСНОСТЬ



Перед приведением в действие аварийного ручного растормаживания тормоз должен быть свободен от нагрузки.

- 8.1. Снимите резьбовые заглушки (поз. 21 / SW 22), включая медные уплотнительные кольца (22) на передней торцевой части тормоза, чтобы были доступны два винта с цилиндрической головкой (16).
- 8.2. Медленно и равномерно закрутите оба винта с цилиндрической головкой (16) с помощью двух торцевых шестигранных ключей размера 10 (SW 10) до упора в диск якоря (3) преодолевая давление пружин сжатия (18) до отпускания тормоза.
- 8.3. После осуществления аварийного ручного растормаживания оба винта цилиндра (16) должны быть полностью выкручены из диска якоря (3), а отверстия снова закрыты резьбовыми заглушками (21) и медными уплотнительными кольцами (22).

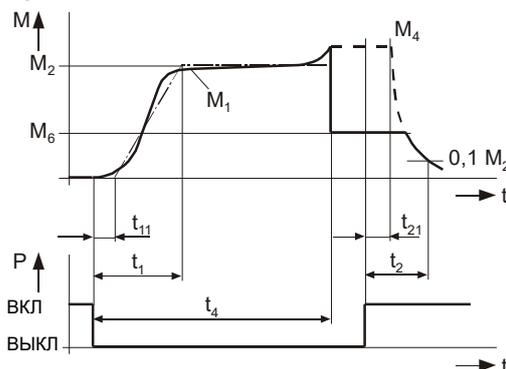
ОПАСНОСТЬ



Если оба винта с цилиндрической головкой (16) не полностью выкручены из диска якоря (3), функция тормоза не может быть больше гарантирована.

9. Время переключения

График зависимости крутящего момента от времени



Это означает:

- M_1 = момент переключения
- M_2 = номинальный момент (действительный момент)
- M_4 = передаваемый крутящий момент
- M_6 = момент нагрузки
- t_1 = время соединения
- t_{11} = запаздывание срабатывания при соединении (собственное время включения при коммутации)
- t_2 = время разъединения
- t_{21} = запаздывание срабатывания при размыкании
- t_4 = время проскальзывания + t_{11}

Таблица 3: Время переключения (при подаче питания с помощью ROBA®-switch и первозбудением 1,15 с)

Время разъединения t_2	270 мс
Время соединения t_1 (включение пост. тока)	180 мс
Время соединения t_1 (включение перем. тока)	1200 мс
Запаздывание срабатывания t_{11} (включение пост. тока)	70 мс
Запаздывание срабатывания t_{21} при размыкании	30 мс

Значения являются средними, соответствующими номинальному воздушному зазору и тормозному моменту (100%) при теплом тормозе. Для других установок тормозного момента необходимо учитывать Диаграммы на стр. 11: "Время разъединения t_2 в зависимости от конфигурации пружин".

10. Электрическое присоединение и подключение



Тормоз должен работать с перевозбуждением

Для работы тормоза требуется постоянный ток. Номинальное напряжение для катушек указано, как и на фирменной табличке, так и на корпусе тормоза и следует стандарту DIN IEC 60038 (допуск $\pm 10\%$). Тормоз разрешается эксплуатировать только с перевозбуждением (например, с помощью ROBA®-switch или соотв. ROBA®-multiswitch быстропереключающего выпрямителя, как и фазового выпрямителя). 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. Проверка соединения заземления, проходящего через все соприкасающиеся металлические части должна выполняться в соответствии со стандартом.

Предохранители устройства

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 притягивается на корпус катушки; тормоз отпускается.

• Создание поля с нормальным возбуждением

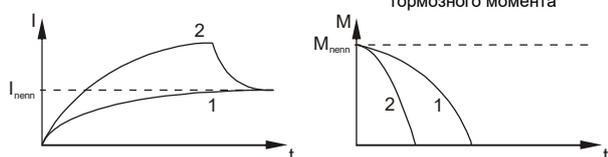
Если к катушке электромагнита прикладывают номинальное напряжение, то ток в катушке достигнет своего номинального значения не сразу. Индуктивность катушки является причиной тому, что ток медленно нарастает в виде экспоненциальной функции. Соответственно, задерживается создание магнитного поля, а с ним, 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). Такой принцип используют быстродействующие переключающие модули ROBA®-switch и ROBA®-multiswitch, а также фазовый демодулятор - выпрямитель

Характеристика тока

Характеристика тормозного момента



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

* Время перевозбуждения $t_{\text{über}}$

Нарастающий износ и вместе с этим увеличивающийся воздушный зазор, а также нагрев катушки удлиняют время разъединения тормоза t_2 . По этой причине, в качестве времени перевозбуждения $t_{\text{über}}$ должно быть выбрано, по крайней мере удвоенное время разъединения t_2 .

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 . Пожалуйста, обратите внимание на диаграммы на странице 11.

• Усилия пружины (установка тормозного момента) < 100 %:

Время перевозбуждения $t_{\text{über}}$ меньше, чем удвоенное время разъединения t_2 .

• Усилия пружины (установка тормозного момента) = 100 %:

Время перевозбуждения $t_{\text{über}}$ является удвоенным временем разъединения t_2 .

• Усилия пружины (установка тормозного момента) > 100 % / удерживающий тормоз:

Время перевозбуждения t_0 больше, чем удвоенное время разъединения t_2 .

** Эффективная мощность катушки P_{eff}



$$P_{\text{eff}} \leq P_{\text{nenn}}$$

Мощность катушки P_{eff} не должна быть больше, чем P_{nenn} , поскольку иначе катушка может выйти из строя из-за термических перегрузок.

Расчеты:

P_{eff} [Вт] Эффективная мощность катушки в зависимости от частоты переключений, перевозбуждения, снижения мощности, а также длительности включения

$$P_{\text{eff}} = \frac{P_{\text{über}} \times t_{\text{über}} + P_{\text{halte}} \times t_{\text{halte}}}{t_{\text{ges}}}$$

P_{nenn} [Вт] Номинальная мощность катушки (данные каталога, фирменной таблички)

$P_{\text{über}}$ [Вт] Мощность катушки при перевозбуждении

$$P_{\text{über}} = \left(\frac{U_{\text{über}}}{U_{\text{nenn}}} \right)^2 \times P_{\text{nenn}}$$

P_{halte} [Вт] Мощность катушки при снижении мощности

$$P_{\text{halte}} = \left(\frac{U_{\text{halte}}}{U_{\text{nenn}}} \right)^2 \times P_{\text{nenn}}$$

$t_{\text{über}}$ [с] Время перевозбуждения

t_{halte} [с] Время работы со снижением мощности

t_{aus} [с] Время без напряжения

t_{ges} [с] Общее время ($t_{\text{über}} + t_{\text{halte}} + t_{\text{aus}}$)

$U_{\text{über}}$ [В] Напряжение перевозбуждения (напряжение моста)

U_{halte} [В] Удерживающее напряжение (напряжение одного полупериода)

U_{nenn} [В] Номинальное напряжение катушки

График времени

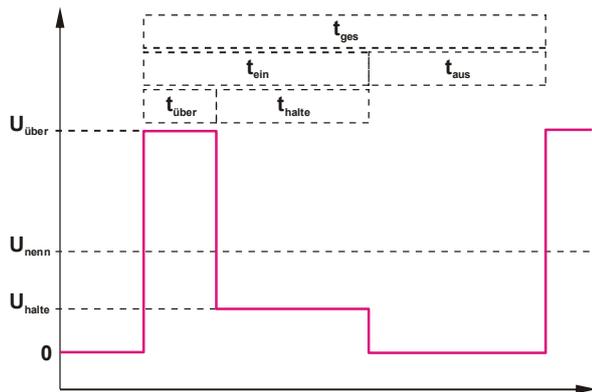
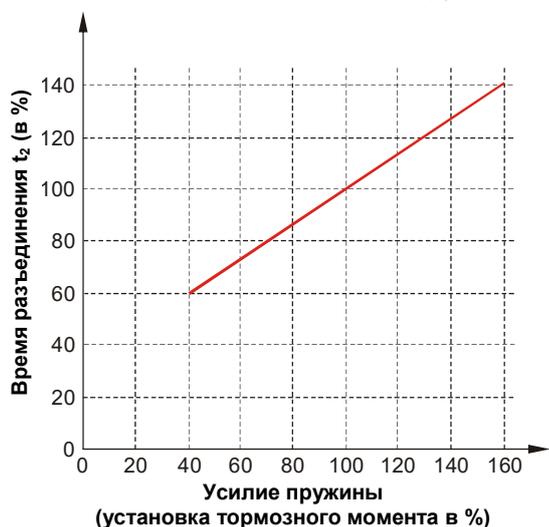


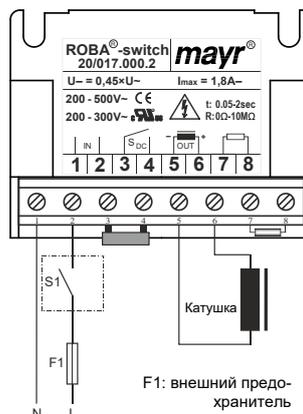
Диаграмма: **Время разъединения тормоза t_2 в зависимости от пружин**



В случае удерживающего тормоза должно быть установлено 160% усилия пружины.

Исчезание магнитного поля

- Коммутация со стороны переменного тока

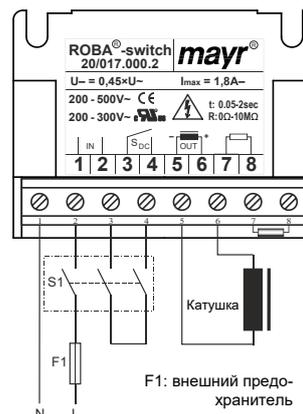


Электрическая цепь прерывается перед выпрямителем. Магнитное поле медленно исчезает. Это приводит к росту тормозного момента с задержкой по времени.

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 – снятию напряжения с катушки (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 зазор контактов 3 мм и быть пригодными для подключения индуктивных нагрузок. Кроме того, при выборе необходимо обращать внимание на 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.

11. Контроль воздушного зазора

Воздушный зазор можно проверить с помощью щупа, который должен быть введен на глубину не меньше, чем 50 мм (см. Рис. 8), чтобы измерить расстояние между диском якоря (3) и корпусом катушки (2).

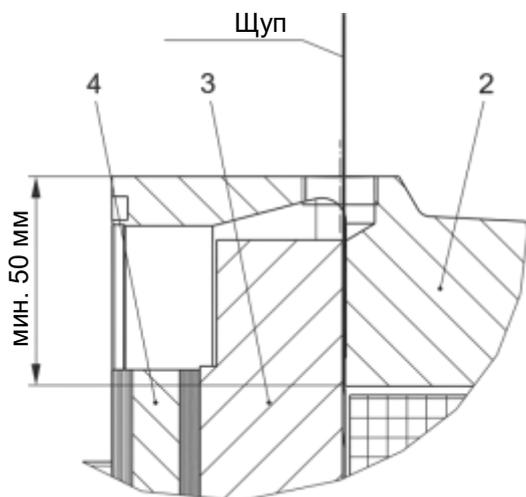


Рис. 8

12. Техническое обслуживание

Тормоза ROBA-stop®-M в основном не требуют технического обслуживания. Однако ротор (4) отвечает за износ по функциональным причинам. Ротор (4) изготовлен из прочного и стойкого к износу материала, благодаря чему обеспечивается продолжительный срок службы тормоза. 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.

Состояние износа ротора (4) можно определить посредством:

- Проверьте воздушный зазор (см. Пункт 11). Максимально допустимый воздушный зазор см. в Таблице 1 на стр. 7.
- Измерение напряжения отпускания. Напряжение отпускания должно составлять на тёплом тормозе макс. 90% от напряжения перевозбуждения.
- Измерение толщины ротора с демонтированным тормозом.

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

По крайней мере, каждые шесть месяцев или не позже, чем каждые 1000 часов работы.

Инспекция должна включать следующее:

- Проверить толщину ротора (износ).
- Проверить зубчатое зацепление ротора (4) и втулки (1) на легкость хода, повышенный износ и повреждения. Макс. допустимый люфт прокручивания ротора на втулке → 0,3° (соответствует перемещению ок. 0,8 мм на периметре ротора). Проверка на выключенном тормозе и ненагруженном валу выхода (элемента отбора мощности) посредством проворачивания вала двигателя.
- Проверка диска якоря (3) и фланцевой плиты (11) или соотв. поверхности трения опоры двигателя на плоскопараллельность и износ (образование слишком больших бороздок).
- Очистить тормоз

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 (4):

ОПАСНОСТЬ 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 (7).
- 13.2 Тормоз снять и почистить. Удалить частицы износа с помощью сжатого воздуха (обеспечить вытяжку пыли/ надеть противопылевую респиратор).
- 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 0,08 мм. Не должно быть сильных задигов и бороздок. При необходимости заменить диск якоря (3) и фланцевую плиту (11). Замена или соотв. монтаж диска якоря (3) см. пункты 6.2, 6.4 и 6.5. Замена или соотв. монтаж фланцевой плиты (11), см. пункты 5.2 и 5.3.
- 13.6 Замерить толщину нового ротора (4). Требуемый (номинальный) размер 18,5_{-0,08} мм.
- 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 прикрутить с помощью крепежных винтов (7) к несущему опорному узлу двигателя или соотв. к стенке машины (Соблюдайте моменты затяжки **83 Нм**).
- 13.9 Проверка тормоза и приработка тормоза см. В пункте 7 на стр. 9.



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 в состоянии осуществлять очень большое перемещение диска якоря (3). Недопустимо высокий износ служит причиной освобождения (декомпрессии) нажимных пружин (5) и как следствие, имеет связанную с этим потерю крутящего момента.

Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. _ _ _ . _ Размер 1000

(B.8.1.1.RU)

13. Допустимая работа сил трения тормоза

Представленная графическими характеристиками 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.



При эксплуатации с электропитанием с током частотой 60 Гц максимально допустимая работа сил трения уменьшена на 80 %.

График мощности трения 1 для Типа 891.01_._:

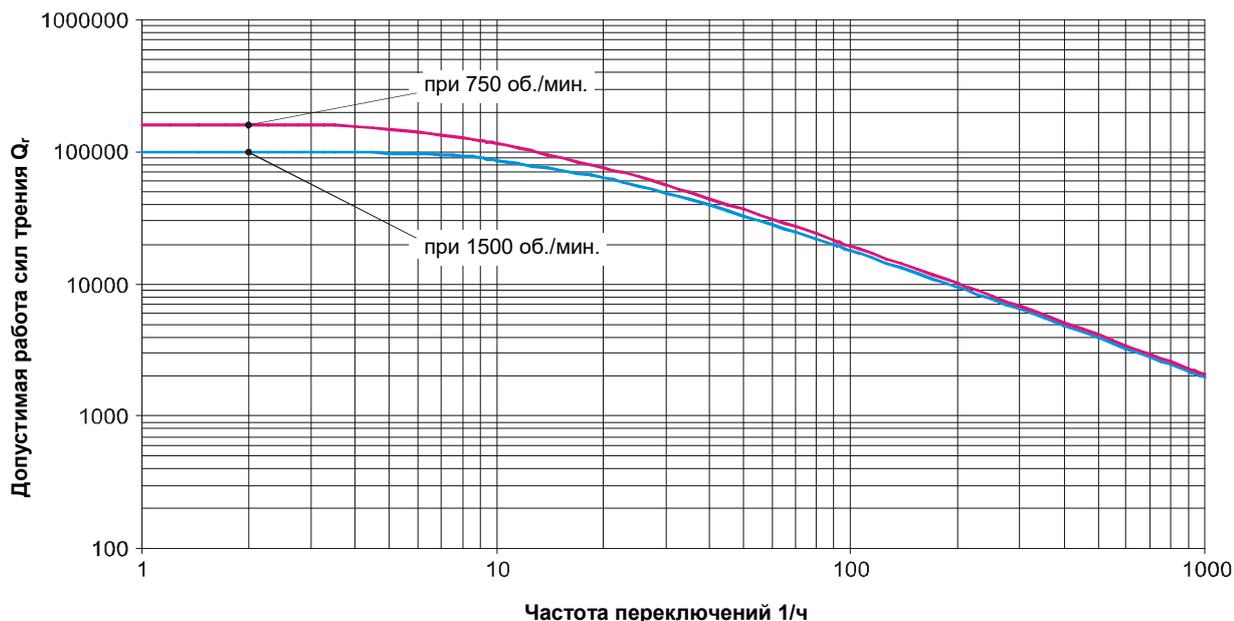
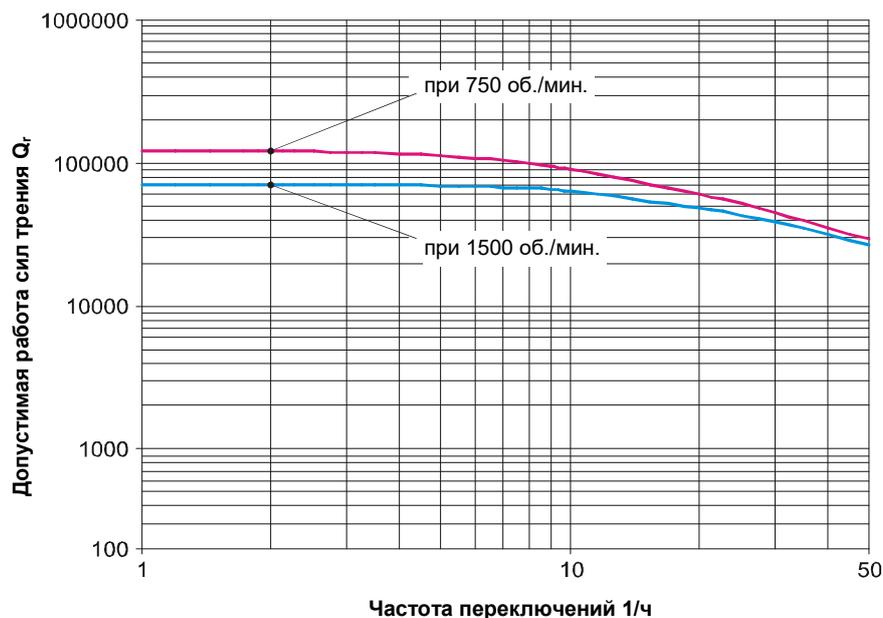


График мощности трения 2 для Типа 891.10_._:



Руководство по монтажу и эксплуатации для Тормоза ROBA-stop®-M Тип 891. _ _ _ . _ Размер 1000

(B.8.1.1.RU)

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 № 160119)

15. Возможные неисправности / поломки при эксплуатации

Неполадка	Ошибка	Причина	Устранение
Тормоз отпускается не полностью, продолжительное абразивное стачивание ротора	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	
Тормоз отпускается не полностью, продолжительное абразивное стачивание ротора	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
Тормоз отпускается не полностью, продолжительное абразивное стачивание ротора	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. _ _ _ . _ Размер 1000

(B.8.1.1.RU)

15. Возможные неисправности / поломки при эксплуатации

Неполадка	Ошибка	Причина	Устранение
Проскальзывание, продолжительное абразивное стачивание тормоза под нагрузкой, возрастание работы сил трения	слишком низкий тормозной момент	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	Крепеж 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.