



Сейсмозащита

Инфраструктура | Сооружения | Промышленность

Сейсмозащитные устройства mageba – для надёжной защиты сооружений

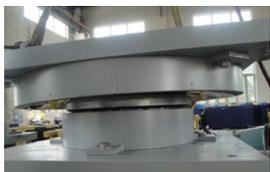


PENDULUM PM (Моно)

Маятниковый сейсмоизолятор

RESTON® PENDULUM

безопасный, инновационный, универсальный



mageba



Характеристики и типы

Принцип работы

Сейсмоизоляторы mageba RESTON® PENDULUM с вогнутыми поверхностями работают по принципу маятника. Они допускают горизонтальные перемещения сооружения, обеспечивая требуемый сдвиг его периода собственных колебаний. При сейсмическом воздействии изолятор отделяет сооружение от перемещений основания. Затем восстанавливающая сила (вызванная силой тяжести) возвращает сооружение в изначальное центральное положение. Работа устройства во многом зависит от радиуса кривизны балансиров и коэффициента трения.

Свойства

Изоляторы RESTON®PENDULUM надежно обеспечивают следующие основные функции:

- При обычной эксплуатации передают вертикальные нагрузки и позволяют горизонтальные перемещения
- При сейсмическом воздействии обеспечивают гибкость конструкции в горизонтальной плоскости за счет скольжения основного элемента по первоначально изогнутой поверхности
- Обеспечивают рассеивание энергии за счет динамического трения между скользящей поверхностью из нержавеющей стали и высококачественным скользящим материалом ROBO®SLIDE
- Конструкция устройства в сочетании с силой тяжести обеспечивает возвращение сооружения в центральное положение

Сейсмоизоляция

Сейсмоизоляция заключается в отделении конструкции при землетрясении от перемещений основания, которые могли бы ее повредить. Для этого в определенных местах конструкции устанавливаются специальные устройства – изоляторы, позволяющие ей работать должным образом во время землетрясения.

Сейсмоизоляторы, такие как RESTON®PENDULUM, обеспечивают необходимую гибкость конструкции, для достижения максимально отличного собственного периода колебаний сооружения от периода землетрясения. Это предотвращает возникновение резонанса, способного привести к повреждениям или даже обрушению сооружения.

Типы

RESTON®PENDULUM Mono (PM)

Сейсмоизолятор mageba RESTON® PENDULUM Mono состоит из трёх основных элементов: основной вогнутой скользящей поверхности, радиус которой определяет период колебаний устройства, стального элемента (с материалом ROBO®SLIDE), скользящего по основной изогнутой поверхности, и стальной плиты, обеспечивающей возможность поворотов устройства. Размер основной скользящей поверхности зависит от требуемого максимального проектного перемещения.

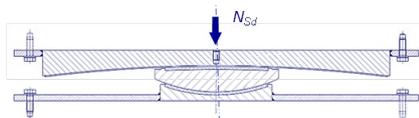
RESTON®PENDULUM Duplo (PD)

Сейсмоизолятор mageba RESTON® PENDULUM Duplo включает две основные изогнутые скользящие поверхности. Это позволяет воспринимать большие горизонтальные перемещения при сохранении малых размеров устройства. Тип Duplo включает в себя элемент с шарнирным соединением для обеспечения поворотов конструкции. Это важная характеристика, особенно для мостов, имеющих большие перемещения и значительные углы поворота.

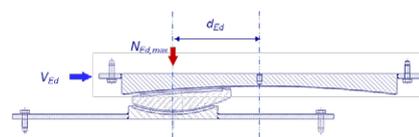
Чертежи ниже показывают разницу в размерах устройств типов RESTON®PENDULUM Mono и Duplo. Динамические характеристики изоляторов обоих типов идентичны.



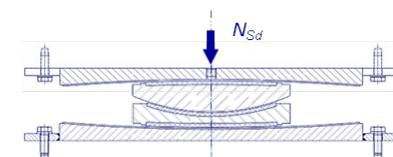
1 а) Условия эксплуатации



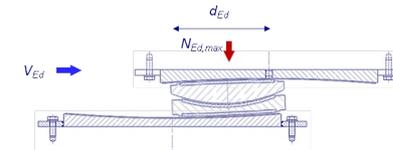
1 б) Сейсмические условия



2 а) Условия эксплуатации



2 б) Сейсмические условия



- 1 Шарнирный элемент RESTON®PENDULUM Mono (PM) обеспечивающий возможность поворота конструкции
- 2 RESTON®PENDULUM (Duplo) PD



Характеристики и преимущества

Материалы

При изготовлении сейсмоизоляторов RESTON®PENDULUM mageba использует следующие материалы:

- Стальные элементы из стали S355
- Сертифицированный скользящий материал ROBO®SLIDE с ячейками для смазки (или без) в соответствии с Европейским Техническим Свидетельством ETA-08/0115
- Сертифицированная силиконовая смазка
- Хромированные поверхности сферического элемента
- Скользящий лист из полированной сертифицированной нержавеющей стали (1,4404)

Габаритные размеры

В таблице приведены основные габаритные размеры сейсмоизоляторов RESTON®PENDULUM Mono и Duplo в зависимости от вертикальной нагрузки и максимального расчетного перемещения.

Защита от коррозии

mageba использует стандартную систему защиты от коррозии в соответствии с EN ISO 12944 и с категорией коррозионности зависящей от местоположения, условий окружающей среды и требуемой степени защиты. В случае необходимости возможно выполнение антикоррозионной защиты по другим стандартам.



1 Подготовка поверхности для RESTON®PENDULUM

Преимущества

- Уменьшение динамического воздействия на элементы конструкции позволяет проектировать более гибкие и экономичные сооружения
- Существенное увеличение сейсмической безопасности сооружения и его пользователей
- Высокая несущая способность при малых размерах
- Способность к рецентрировке, позволяющая возврат сооружения в изначальное положение после значительных перемещений
- Простота конструкции и возможность адаптации для любого типа сооружения
- Возможность применения как в новом строительстве, так и для реконструкции существующих сооружений
- Увеличение срока службы устройства благодаря высоким стандартам качества всех компонентов
- Отсутствие необходимости в обслуживании благодаря надёжной антикоррозионной защите и высокому качеству материала скольжения
- Защита от сейсмических воздействий, проверенная многолетним опытом на проектах во всем мире

PENDULUM PM (Mono)						PENDULUM PD (Duplo)					
Тип	Вертикальная нагрузка N_{sd} [кН]	Диаметр скользящей плиты (мм)				Тип	Вертикальная нагрузка N_{sd} [кН]	Диаметр скользящей плиты (мм)			
		dbd = ±100	dbd = ±200	dbd = ±300	dbd = ±400			dbd = ±100	dbd = ±200	dbd = ±300	dbd = ±400
PM-2	2'000	460	660	860	1'060	PD-2	2'000	317	455	593	731
PM-3	3'000	505	705	905	1'105	PD-3	3'000	348	486	624	762
PM-4	4'000	550	750	950	1'150	PD-4	4'000	379	517	655	793
PM-5	5'000	590	790	990	1'190	PD-5	5'000	407	545	683	821
PM-6	6'000	635	835	1'035	1'235	PD-6	6'000	438	576	714	852
PM-7	7'000	690	890	1'090	1'290	PD-7	7'000	476	614	752	890
PM-8	8'000	735	935	1'135	1'335	PD-8	8'000	507	645	783	921
PM-9	9'000	780	980	1'180	1'380	PD-9	9'000	538	676	814	952
PM-10	10'000	825	1'025	1'225	1'425	PD-10	10'000	569	707	845	983
PM-11	11'000	860	1'060	1'260	1'460	PD-11	11'000	593	731	869	1'007
PM-12	12'000	900	1'100	1'300	1'500	PD-12	12'000	621	759	897	1'034
PM-15	15'000	990	1'190	1'390	1'590	PD-15	15'000	683	821	959	1'097
PM-20	20'000	1'125	1'325	1'525	1'725	PD-20	20'000	776	914	1'052	1'190
PM-25	25'000	1'250	1'450	1'650	1'850	PD-25	25'000	862	1'000	1'138	1'276
PM-30	30'000	1'340	1'540	1'740	1'940	PD-30	30'000	924	1'062	1'200	1'338
PM-35	35'000	1'500	1'700	1'900	2'100	PD-35	35'000	1'034	1'172	1'310	1'448
PM-40	40'000	1'650	1'850	2'050	2'250	PD-40	40'000	1'138	1'276	1'414	1'552
PM-45	45'000	1'760	1'960	2'160	2'360	PD-45	45'000	1'214	1'352	1'490	1'628

dbd: максимальное проектное перемещение. Величины в таблице приведены для радиуса кривизны в 3,6 м для изолятора типа Mono, и 7,1 м для изолятора типа Duplo.

Важное примечание: таблица предназначена для предварительного ознакомления при проектировании сейсмоизолятора. Окончательная конструкция и технические детали определяются при наличии всех параметров проекта, таких как собственный период колебаний конструкции, и сейсмических условий.



Качество и поддержка

Качество

За последние пятьдесят лет mageba поставила более 50'000 опорных частей для проектов во всем мире. Качество и надёжность продуктов mageba обеспечивается не только их свойствами, но и высокой квалификацией и опытом сотрудников компании.

mageba работает по процессно-ориентированной системе контроля качества, сертифицированной по ISO 9001:2008. Заводы mageba сертифицированы для сварочных работ согласно ISO 3834-2 и для работы со стальными конструкциями согласно EN 1090.

Маркировка CE

Сейсмоизоляторы RESTON®PENDULUM рассчитываются и изготавливаются в соответствии с EN 15129:2009 и EN 1337. Опорные части имеют маркировку CE, означающую соответствие всем требованиям стандарта без исключения. Все необходимые испытания прототипов RESTON®PENDULUM были проведены в независимом испытательном центре под контролем сертифицированной организации.

Тестирование

По требованию клиента возможно проведение полного заводского производственного контроля. mageba выполняет тесты как на собственных заводах, так и в независимых институтах. Обычно набор тестов основан на Европейском стандарте EN 15129:2009.

Комбинирование устройств

В случаях, когда это требуется по проектной документации, сейсмоизоляторы RESTON®PENDULUM могут применяться совместно с другими устройствами mageba, такими как демпферы RESTON®SA, шок-трансммиттеры RESTON®STU или преднапряжённые пружинные демпферы RESTON®PSD.

mageba обеспечивает консультационную поддержку для наиболее эффективного применения сейсмоизолирующих устройств и демпферов.

Установка

mageba предлагает шеф-монтаж для продуктов по всему миру. Шеф-монтаж особенно рекомендуется для обеспечения правильной установки устройств и для соблюдения гарантии mageba.

Во избежание повреждений особенно важно бережное обращение с устройством при перевозке и монтаже.

Осмотр и обслуживание

Высокое качество компонентов, современные методы конструирования и систематические проверки системы контроля качества делают сейсмоизоляторы mageba практически не требующими обслуживания.

Тем не менее, раз в 3-5 лет рекомендуется проводить их визуальный осмотр. При поставке устройств, mageba предоставляет регламенты по их установке, обследованию и эксплуатации, позволяющие осуществлять необходимые регулярные проверки персоналом эксплуатирующей организации.

Поддержка

Специалисты mageba всегда готовы оказать помощь в выборе оптимального технического решения и предоставить коммерческие предложения на продукцию.

Дополнительная информация о продукте, в том числе отзывы, рекомендации и тендерная документация, размещена на сайте [mageba mageba-group.com](http://mageba-group.com).

Проекты, выполненные с применением сейсмозащитных устройств mageba



Awaza Bridge (TM)



Flendruz (CH)



Langenargen (DE)



Ramstore Bridge (KZ)



Agin Bridge (TR)



Vasco da Gama Bridge (PT)

Типы деформационных швов mageba



Однопрофильный шов



Консольный пальчиковый шов



Скользкий пальчиковый шов



Модульный ДШ

mageba
mageba-group.com

engineering connections®