



Sismik Cihazlar

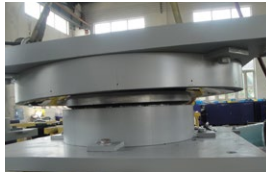
Altyapı | Binalar | Sanayi

# Yapılarda güvenilir koruma için – mageba sismik koruma cihazları



PENDULUM PM (Mono)

## RESTON®PENDULUM Kayar Sarkaç Tipi İzolatör çok yönlü, yenilikçi, güvenli



mageba



# Özellikler ve türler

## İlke

mageba RESTON®PENDULUM sismik izolatörlerin çalışma prensibi bir sarkacın çalışma prensibine dayalıdır. Yapının yatay olarak yer değiştirmesine izin vererek, yapının doğal periyoduna uygun gerekli kaymayı sağlar. İzolatörler deprem kuvveti ile etkinleştirilmelerinin ardından, desteklenen yapının, zemin hareketlerinden bağlantısının kesilmesini sağlar. Sismik olay sona erdiğinde yer çekiminin neden olduğu geri çağırma kuvveti sayesinde tekrar merkezi konumuna döner. Cihazın performansı temel olarak eğrilik yarıçapına ve sürtünme katsayısına bağlıdır.

## Özellikler

RESTON®PENDULUM sismik izolatörleri aşağıdaki temel işlevleri güvenilir şekilde yerine getirir.

- Hizmet durumunda, cihazlar dikey kuvvetleri aktaracak ve yatay yer değiştirmelere imkan sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.
- Deprem durumunda, salınım yapan elemanın ana eğri yüzey üzerinde kayması sayesinde yanal esneklik sağlanır.
- Kayıcı paslanmaz çelik yüzey ile ROBO®SLIDE yüksek performanslı kayıcı malzeme arasındaki dinamik sürtünme sayesinde enerji dağılımı sağlanır.
- Son olarak, yerçekimini cihazın geometrik tasarımıyla birleştirmek suretiyle yeniden merkeze oturma sağlanır.

## Sismik İzolasyon

Sismik izolasyon bir yapının, yapıya zarar verebilecek olan deprem hareketleri tarafından tetiklenen zemin hareketlerinden ayrıştırılmasıdır. Bu şekilde bir ayırma sağlayabilmek için farklı sismik cihazlar – yani sismik izolatörler – yapının belirli noktalarına stratejik şekilde yerleştirilir ve böylelikle deprem sırasında düzgün şekilde görev yapmaları sağlanır.

RESTON®PENDULUM gibi sismik izolatörler yapıya yeterli düzeyde esneklik sağlar böylece yapının titreşim süresi, depremin titreşim süresinden mümkün olduğunca farklı olur. Bu da yapıda ciddi hasarlara ve hatta çökmelere neden olabilecek rezonans oluşumunu engeller.

## Türler

### RESTON®PENDULUM Mono (PM)

mageba RESTON®PENDULUM Mono üç temel elemandan oluşur: Ana eğri kayıcı yüzey (eğrilik yarıçapı cihazın salınım periyodunu belirler), ana eğri yüzey üzerinde kayan ROBO®SLIDE ile donatılmış bir çelik salınım elemanı ve özellikle cihazın rotasyonunu sağlamak için tasarlanmış bir çelik plaka. Ana eğri kayıcı yüzeyin ebatları, azami tasarım yer değiştirme gereklerine bağlı olarak değişkendir.

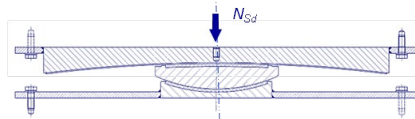
### RESTON®PENDULUM Duplo (PD)

mageba RESTON®PENDULUM Duplo iki adet ana eğri kayıcı yüzey içerir. Bu durum daha küçük ebatlar ile daha yüksek yatay yer değiştirmelerin karşılanmasına imkân sağlar. Duplo tipi izolatör, mesnedin rotasyonlara imkân vermesini sağlayacak bir eklem ögesi ile donatılmış salınım elemanı içerir. Bu bilhassa yüksek oranda yer değiştirme ve büyük ölçüde rotasyon kapasitesi gerektiren köprülerde kullanım için önemli bir özelliktir.

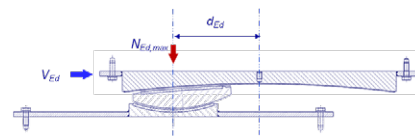
Aşağıdaki çizimlerde RESTON®PENDULUM Mono ve Duplo kayar sarkaç tipi izolatörlerin ebatları karşılaştırılmıştır. Her iki türe ilişkin dinamik gereklilikler ayrıdır.



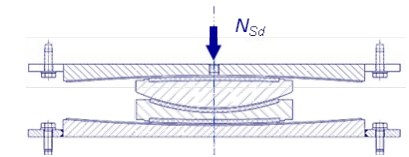
1 a) Hizmet durumu



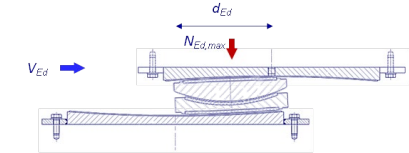
1 b) Sismik durum



2 a) Hizmet durumu



2 b) Sismik durum



- 1 RESTON®PENDULUM Mono (PM) eklemli salınım elemanının yüksek rotasyon kapasitesi sağlama özelliği vardır
- 2 RESTON®PENDULUM (Duplo) PD

# Özellikler ve Faydalar

## Malzemeler

mageba RESTON®PENDULUM sismik izolatörlerinin üretiminde aşağıdaki malzemeler kullanılır:

- S355'ten imal edilmiş çelik parçalar
- Avrupa Teknik Onay ETA-09/0115 uyarınca yağ çukurlu veya çukursuz tescilli ROBO®SLIDE kayıcı malzeme
- Yağlayıcı olarak tescilli silikon makine yağı
- Sert krom kaplamalı veya parlatılmış östenitik paslanmaz çelikten (1.4401 kalite) üretilmiş sürtünme yüzeyleri

## Ana Ebatlar

Aşağıdaki tabloda dikey yük ve azami tasarım yer değiştirmesi işlevine göre RESTON®PENDULUM Mono ve Duplo izolatörlerin ana ebatları verilmiştir.

## Korozyon koruması

mageba EN ISO 12944 standartı korozyon koruması önermekte olup, korozyon kategorisi konuma, çevresel koşullara ve gerekli koruma derecesine bağlı olarak belirlenmektedir.

Talep edilmesi halinde diğer standartlar çerçevesindeki korozyon koruma sistemleri de uygulanabilmektedir.



1 RESTON®PENDULUM yüzey uygulaması

## Faydalar

- Yapı öğelerinde dinamik darbelerin azaltılması ve böylelikle daha ince ve ekonomik yapılara imkan sağlaması
- Yapı ve kullanıcıları için sismik güvenliği önemli ölçüde artırması
- Kompakt geometrisi ile yüksek oranda yük taşıma kapasitesi
- Büyük ölçekte yer değiştirmeler sonrası yapının ilk konumuna dönmesini sağlayan yeniden merkeze oturma özelliği
- Sade tasarım ve her tür yapıya uyarlanabilirlik
- Yeni yapılarda olduğu kadar, mevcut yapıların güçlendirilmesinde de uygulanabilme özelliği
- Tüm bileşenlerde en yüksek kalite standartlarının kullanılması sayesinde uzun ömürlü cihazlar
- Aşınma koruması ve yüksek performanslı kayıcı malzemenin yüksek dayanıklılığı sayesinde bakım gerektirmez
- Dünyanın her yerindeki yapılarda yıllardır uygulanan, kanıtlanmış sismik koruma teknolojisi

| PENDULUM PM (Mono) |                         |                        |            |            |            | PENDULUM PD (Duplo) |                         |                        |            |            |            |
|--------------------|-------------------------|------------------------|------------|------------|------------|---------------------|-------------------------|------------------------|------------|------------|------------|
| Türü               | Düşey Yük $N_{sd}$ [kN] | Kayıcı plaka çapı (mm) |            |            |            | Türü                | Düşey Yük $N_{sd}$ [kN] | Kayıcı plaka çapı (mm) |            |            |            |
|                    |                         | 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:** azami tasarım yer değiştirmesi. Yukarıdaki tabloda verilen değerler Mono izolatörler için 3.6 m ve Duplo izolatörler için 7.1 m eğrilik yarıçapı baz alınarak hesaplanmıştır. **Önemli Not:** Bu tablo izolatör tasarımı için ön referans teşkil etmek amacıyla hazırlanmıştır. Son tasarım ve teknik detaylar projenin tüm parametreleri son tasarım aşamasında değerlendirildikten sonra kesin olarak tanımlanır.





## Sismik Cihazlar

# Kalite ve destek

### Kalite

mageba mesnetler elli yılı aşkın süredir en zorlu koşullarda binlerce yapıda kalitesini ispatlamıştır. Ürün özelliklerinin yanı sıra, mageba'nın kalifiye imalat ve montajdan sorumlu personelinin engin deneyimi de ürünlerin üstün kalitesi ve dayanıklılığına katkı sağlamaktadır.

mageba, ISO 9001:2008 çerçevesinde sertifikalandırılmış olup, süreç odaklı bir kalite sistemine sahiptir. Ayrıca kalitemiz Stuttgart Üniversitesi'nin malzeme test kurumu (MPA) gibi bağımsız kuruluşlar tarafından düzenli olarak denetlenmektedir. mageba fabrikaları kaynak işlemleri için ISO 3834-2 ve mevcut çelik yapı standardı EN 1090 standartlarına uygun olarak sertifikalandırılmıştır.

### CE Sertifikasyonu

RESTON®PENDULUM mesnetler Avrupa Standardı EN 15129: 2009 ve EN 1337 uyarınca tasarlanmakta ve imal edilmektedir. Mesnetler, ilgili standardın tüm gerekliliklerinin istisnasız yerine getirildiğinin onayı olan CE uygunluk etiketi ile işaretlenmektedir. RESTON®PENDULUM cihazları üzerinde gerçekleştirilmiş olan gerekli tüm tip testleri bağımsız test merkezlerince gerçekleştirilmiş ve süreç onaylı bir kurum tarafından baştan sona denetlenmiştir.

### Testler

Müşterinin talep etmesi halinde ürünler için tam ölçekli fabrika üretim kontrol testleri gerçekleştirilebilmektedir. mageba, testleri bağımsız üçüncü taraf test kurumları aracılığıyla gerçekleştirmektedir. Testler genel olarak Avrupa Standardı EN 15129:2009 göre gerçekleştirilmektedir.

### Kombinasyon

Proje özelliklerinin gerekli kılması halinde RESTON®PENDULUM sismik izolatörleri, RESTON®SA Hidrolik Sönümleyiciler, RESTON®STU Şok Aktarma Üniteleri ve RESTON®PSD Ön Yükleme Yayı Sönümleyiciler ile birleştirilerek kullanılabilir.

mageba en etkili ve uygun sismik izolasyon ve sönümlenme çözümleri için gerekli danışmanlığı sağlamaktadır.

### Montaj

mageba dünya çapında tüm ürünleri için montaj süpervizyonu sağlar. Cihazların düzgün şekilde montajı ve mageba garantisinden tam anlamıyla faydalanabilmesi için süpervizyon hizmeti alınması kesinlikle tavsiye edilir.

Hasarların önlenmesi için cihazların nakliye ve montaj sırasında dikkatli bir şekilde taşınması önemlidir.

### Denetim ve Bakım

Yüksek kaliteli parça kullanımı, gelişmiş tasarım yöntemlerinin uygulanması ve sistematik bir firma içi kalite güvence sistemi sayesinde mageba sismik koruma cihazları bakım gerektirmez.

Yine de mageba, cihazlar üzerinde 3-5 yılda bir görsel inceleme yapılmasını önerir.

mageba cihazların teslimi sonrasında birer montaj ve bakım kılavuzu sunarak, işletme ve bakım ekibi tarafından düzenli ve uygun bir denetimin gerçekleştirilmesine olanak sağlar.

### Müşteri Desteği

Uzmanlarımız projeniz için en doğru seçimi yapmanız konusunda size yardımcı olmak ve fiyatlandırma hizmeti sunmaktan memnuniyet duyacaktır.

İnternet sitemiz, [mageba-group.com](http://mageba-group.com) 'de referans listesi ve gerekli diğer belgeleri de kapsayan daha detaylı ürün bilgilerine ulaşabilirsiniz.

### mageba sismik cihazları için referans projeler



Awaza Bridge (TM)



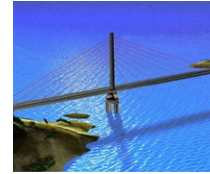
Flendruz (CH)



Langenargen (DE)



Ramstore Bridge (KZ)



Agin Bridge (TR)



Vasco da Gama Bridge (PT)

### mageba sismik cihazları



**mageba**  
mageba-group.com

engineering connections®