



MAKİNE EĞİTİM SETLERİ

RULMAN EĞİTİM SETİ

RULMAN EĞİTİM SETİ



BEARING INSTALLATION AND HANDLING TRAINING SET



GENEL TANITIM

Ülkemizde üretimi olmayan ve dünyada sayılı firma tarafından üretilen çok kapsamlı bir eğitim setidir. Böyle kapsamlı bir setin ülkemizde üretilmesi büyük bir boşluğu dolduracaktır. Setin tasarımı teknik personelimiz tarafından yapılmıştır. Diğer eğitim setlerinde olmayan ve patent başvurusu yapılan yenilikler içermektedir.

Rulman Eğitim Seti yardımıyla çeşitli tip, ölçü ve özellikteki rulmanların, farklı yöntemlerle çakma ve çıkarma uygulamaları kolaylıkla yapılabilir. Rulmanların takma ve sökülmesinde mekanik darbe, mekanik baskı, hidrolik basınç, hidromekanik kuvvet, ısıtma ve genişleme gibi kullanılacak tüm yöntemler kullanılmıştır.

Rulman eğitim seti 15 ayrı modülden oluşmaktadır. Eğitim seti ile bilyeli rulman, eğik bilyeli rulman, silindirik makaralı rulman, konik makaralı rulman, eksenel rulman vb. rulmanların sökülüp takılması yapılabilmektedir.

EĞİTİM SETİNİ OLUŞTURAN MODÜLLER

- Çalışma tezgâhı 800(U)x600(G) x800(Y) mm
- Uygulama başlığı 220x220x300 mm
- Mil üzeri rulman takma düzeneği (Nr. 1 paslanmaz çelik)
- Delik içi rulman takma düzeneği (Nr. 2 paslanmaz çelik)
- Hidrolik konik rulman takma-sökme düzeneği (Nr. 3 paslanmaz çelik)
- Termik rulman montajı ve hidrolik demontaj düzeneği (Nr. 4 paslanmaz

çelik)

- Hidrolik düz rulman sökme düzeneği (Nr. 5 paslanmaz çelik)
- Hidrolik somun düzeneği (Nr. 6 paslanmaz çelik)
- Rulman çakma düzeneği ve geri tepmesiz çekiç (37 parça)
- İç çektirme takımı (dövme çelik, 28 parça)
- Bilyalı rulman sökme seti (kör çektirme, dövme çelik, 28 parça)
- Dıştan çektirme (mekanik)
- Hidrolik çektirme (5 ton)
- Hidrolik el pompası (700 bar)
- İndüksiyonlu ısıtma makinası (2 kVA)
- Uygulama rulmanları (Farklı özelliğe sahip rulmanlardan oluşur)

UYGULAMALAR

- Rulman çeşitleri ve özelliklerinin tanıtılması uygulaması
- Bilezikler yardımıyla rulman çakma uygulaması
- Hidrolik çektirme yöntemiyle rulman çıkarma uygulaması
- Hidrolik somun kullanarak rulman montaj uygulaması
- Hidrolik basınç yardımıyla rulman çıkarma uygulaması
- Dıştan çektirme yöntemiyle rulman çıkarma uygulaması
- İçten çektirme yöntemiyle rulman çıkarma uygulaması
- Kör çektirme yöntemiyle rulman çıkarma uygulaması
- İndüksiyon yöntemiyle ısıtarak rulman takma uygulaması

BEARING INSTALLATION AND HANDLING TRAINING SET



1. RULMAN ÇEŞİTLERİ VE ÖZELLİKLERİNİN TANITILMASI UYGULAMASI

ğitim setinde 10 adet, çeşitli tip ve özellikte rulman kullanılmıştır. Buradaki amaç rulman seçim ve kullanımında dikkat edilecek hususların kavranmasıdır. Eğitim seti ile;

- Yüklere göre rulman çeşitleri (eksenel, radyal vb.),
- Yapılarına göre rulman çeşitleri (bilyeli, eğik bilyeli, silindirik makaralı, konik makaralı vb.),
- Gereçlerine göre rulman çeşitleri (metal, seramik, plâstik vb.),
- Kapaklarına göre rulman çeşitleri (kapaksız, contalı, metal kapaklı vb.)

olmak üzere farklı tip ve yapıdaki rulmanların öğretilmesi hedeflenmiştir.



2. BİLEZİKLER YARDIMIYLA RULMAN ÇAKMA UYGULAMASI

Küçük çaplardan başlayıp büyük çaplara kadar farklı ölçülerde rulmanların çakılmasına olanak sağlar. Set içinde bulunan geri tepmesiz çekiç yardımıyla çakma işlemi hem kolaylaştırılmış hem de iş güvenliği sağlanmıştır.

Set içinde bulunan ve plâstik malzemeden yapılmış çakma bilezikleri çift taraflı olarak kullanılacak şekilde tasarlanmıştır. Bileziklerin çakılması için 4 farklı ölçüde, metal malzemeden yapılmış çakma kovanları kullanılmaktadır. Kovanların çekiçten etkilenmemesi için bir tarafı sert plastikten imal edilmiştir. Bu set yardımıyla derinliği az rulmanların yanı sıra derinliği fazla rulmanların mil üzerine ya da delik içine çakılması mümkündür.

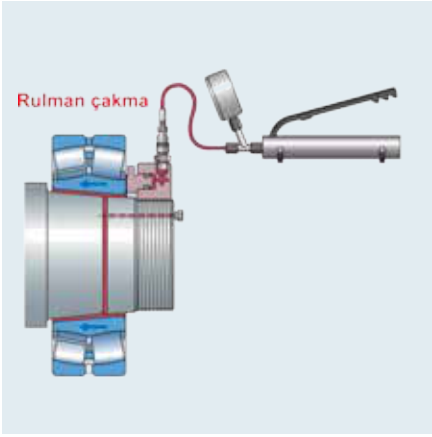


3. HİDROLİK ÇEKTİRME YÖNTEMİYLE RULMAN ÇIKARMA UYGULAMASI

Büyük çaplı rulmanların sökülmesi için büyük kuvvetlere ihtiyaç duyulmakta olup bu tür durumlarda özel düzeneklerin kullanılması zorunlu hale gelmiştir. İşte bu ihtiyacın giderilmesi ve hidrolik çektirme kullanımının öğretilmesi amacıyla sete bu modül ilave edilmiştir. Hidrolik çektirme yardımıyla 5.000 kg gibi büyük bir kuvvet elde edilebilmektedir.

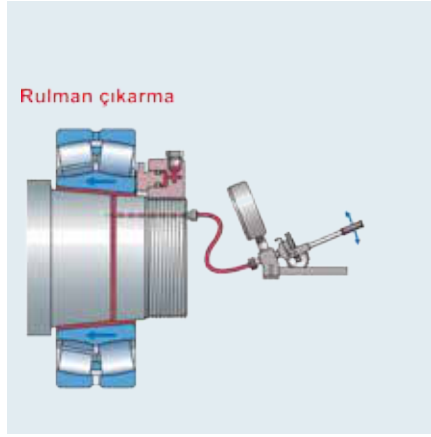
Hidrolik çektirmelerde çektirmenin üst kısmında, çektirmeye özel olarak yapılmış bir el pompası bulunabileceği gibi dışarıdan bir el pompası aracılığıyla çalıştırma olanağı da vardır. Bu tür çektirmeler rulmanların çıkarılmasında kullanılabileceği gibi rulmanların çakılmasında da kullanılabilir.

BEARING INSTALLATION AND HANDLING TRAINING SET



4. HİDROLİK SOMUN KULLANILARAK RULMAN ÇAKILMASI UYGULAMASI

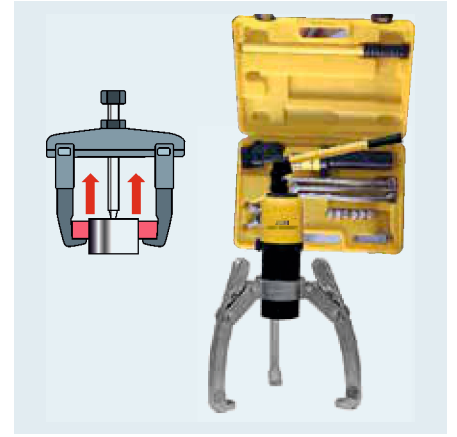
Özellikle büyük çaplı ve yüksek kuvvetlere ihtiyaç duyulan durumlarda hidrolik somun kullanmak ciddi bir avantaj sağlar. Uygulanan kuvvetin ayarlanabilmesi, hareket mesafesinin denetlenebilmesi, eksene paralel kuvvetlerin uygulanmasına olanak sağlaması bu yöntemin olumlu taraflarıdır. Hazırlık safhasının kolay ve kısa olması da diğer bir avantajıdır. Bu yöntem yüksek hassasiyete gerek duyulan; konik makaralı rulmanların montajında kullanılmaktadır.



5. HİDROLİK BASINÇ YARDIMIYLA RULMANLARIN ÇIKARILMASI UYGULAMASI

Bu yöntem genelde hidrolik somun kullanılarak çakılan rulmanların çıkarılmasında kullanılır. Büyük çaplı rulmanların sökülmesinde yüksek kuvvetlere ihtiyaç duyulur. Yüksek kuvvetin ciddi bir efor harcanmadan elde edilebilmesi için hidrolik el pompası kullanılır. 700 bara kadar basınç elde edilebilen bu pompa yardımıyla büyük kuvvetlerin elde edilmesi ve rulmanların kolayca çıkarılması mümkündür.

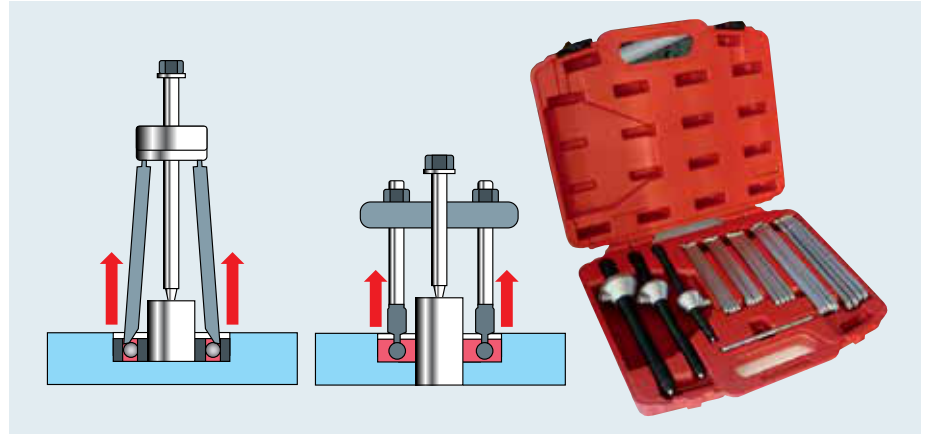
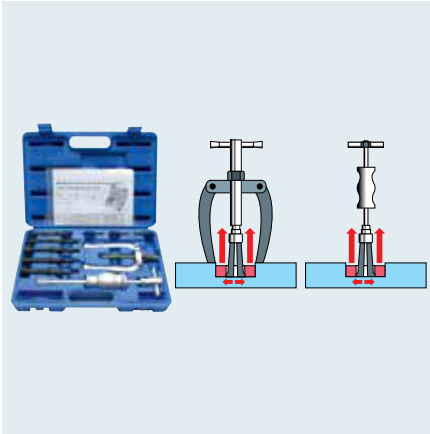
Özel bir düzeneğe üzerine çakılmış rulmanın çıkarılması için düzeneğin içine yağ kanalları açılmıştır. Bir quick kaplin yardımıyla pompa, düzeneğe bağlanır. Yüksek basınçlı yağ, pompa yardımıyla düzeneğin içine açılmış yağ kanallarına hidrolik basınç uygulanır. Rulmanın iç çapı basıncın etki etmesiyle çap büyümesine maruz bırakılır; böylece rulmanın kolayca çıkarılması sağlanır.



6. DIŞTAN ÇEKTİRME YÖNTEMİYLE RULMAN ÇIKARMA UYGULAMASI

Rulmanların çıkarılmasında en sık kullanılan yöntemdir. Hem büyük çaplı hem de küçük çaplı rulmanlarda kullanılabilir. Dıştan çektirme yönteminde eğitim setinde yer alan hidrolik çektirme modülü kullanılır. Rulman çapına ve rulmanın takıldığı yerin uzunluğuna bağlı olarak çektirmenin ayarı yapılabilir. Ayarlama işleminden sonra modül üzerinde bulunan el pompası yardımıyla rulman çıkarılır. Özellikle büyük çaplı rulmanların çıkarılmasında büyük kolaylık sağlar. Bu yöntem rulmanların yanı sıra kasnak, dişli çark gibi makine elemanlarının sökülmesinde de kullanılır.

BEARING INSTALLATION AND HANDLING TRAINING SET



7. İÇTEN ÇEKTİRME YÖNTEMİYLE RULMAN ÇIKARMA UYGULAMASI

İçten çekme yöntemi rulmanın sadece iç bileziğinden tutulabileceği uygulamalarda kullanılır. Çap aralığı içten çekme modülü içinde yer alan çekme penslerinin ölçüsüne bağlı olarak değişkenlik gösterir. Modül içinde yer alan her pens minimum ve maksimum iki değer arasında istenilen çapa göre ayarlanabilir. Endüstride pek bilinmeyen ve sık kullanılmayan bu yöntem yardımıyla rulmana hasar vermeden sökme işlemi yapılabilir.

Rulmanın iç çapına uygun olarak seçilen pens rulmanın iç çapını kavrayacak biçimde yerleştirilir. Kayar çekiç yardımıyla vurdurularak rulmanın çıkarılması sağlanır. Kayar çekiç yerine çekme gövdesi kullanılarak normal bir çekme gibi de sökme işlemi yapılabilir.

8. KÖR ÇEKTİRME YÖNTEMİYLE RULMAN ÇIKARMA UYGULAMASI

Kör çekme yönteminde eğitim setinde yer alan kör çekme modülü kullanılır. Bilyeli rulmanların çıkarılmasında nadir olarak kullanılan bir yöntemdir. Rulmanın takıldığı yer nasıl olursa olsun bu yöntem uygulanabilir. Rulmanın iç çapından ya da dış çapından tutulmasının imkansız olduğu durumlarda kaynakla kesildiğini söyleyebiliriz; işte bu yöntem rulmanın kesilmesine gerek kalmadan sökülmesini olanaklı hale getirir. Hem büyük çaplı hem de küçük çaplı rulmanların çıkarılmasında kullanılır. Rulman çapına ve rulmanın takıldığı yerin uzunluğuna bağlı olarak çekmenin ayarı yapılabilir.

Bu yöntemin kullanılması için kapaklı rulmanlarda öncelikle kapağın sökülmesi gerekir. Rulmanın kafesi parçalanır ve çekme ayakları bileziğin içindeki oyuklara tutturularak rulman çıkarılır. Küçük çaplı rulmanların çıkarılmasında çekme ayakları bilyenin yüzeyine temas ettirilerek çıkarma işlemi gerçekleştirilir.



BEARING INSTALLATION AND HANDLING TRAINING SET



9. İNDÜKSİYONLU ISITICI İLE RULMANIN ISITILMASI UYGULAMASI

Sanılanın aksine çok kullanılan yöntemlerden biridir. Bu tür ısıtıcıların ülkemizde üretimi sınırlıdır. Genelde yurt dışından temin edilmektedir. İndüksiyonlu ısıtıcı makinesi teknik elemanlarımız tarafından tasarlanıp üretilmiştir.

Yer probleminin olduğu durumlarda ve özellikle büyük çaplı rulmanların montajında kullanılan bir yöntemdir. İndüksiyon yöntemiyle ısıtma işlemi yapan ısıtıcı, rulmanın kontrollü olarak ısıtılmasını sağlar. Isı ayarı bir algılayıcı tarafından sürekli olarak ölçülür ve denetleyici tarafından kontrol edilir. İstenen ısı ayarına geldiğinde otomatik olarak ısıtma işlemi durdurulur.

Bu yöntemde rulmanın büyüklüğü ya da küçüklüğü çok önemli değildir. Makinaya takılacak büyüklükte olması yeterlidir. Rulmanın büyüklüğü sadece süreyi etkilemektedir. 3-4 dak gibi bir sürede istenen sıcaklığa gelir. Rulmanın ısınması iç çapının ölçüsel olarak genişlemesine neden olur. Koruyucu bir eldiven yardımıyla tutulan rulman, takılacak yere aşırı bir kuvvet uygulamadan kol kuvvetiyle monte edilir.