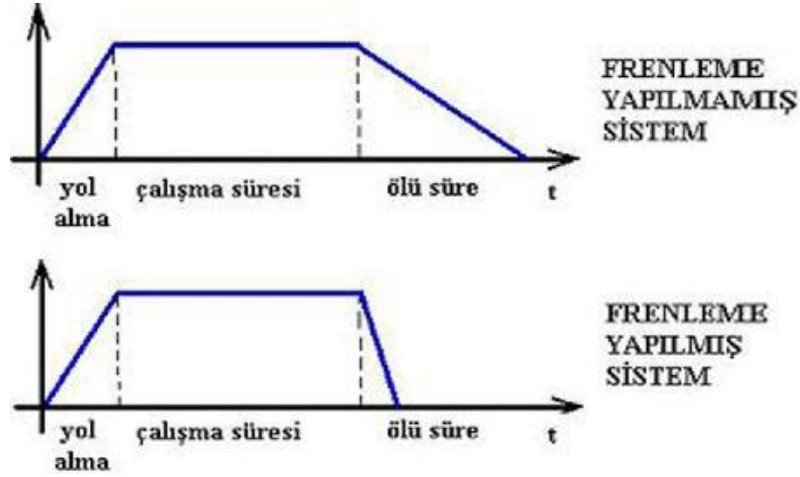


ASENKRON MOTORLARI FRENLEME METODLARI

Frenlemenin tanımı ve çeşitleri

Motorların enerjisi kesildikten sonra rotorun kendi ataletinden dolayı bir süre daha dönüşünü sürdürür. Yani motorun durması için butona basıldığında, motor durmayıp bir süre daha azalan bir hızla dönmeye devam eder ve sonra durur. Özellikle büyük güçlü motorların ebatları da büyük olduğundan, durma süreleri uzundur. Bilhassa seri imalatta motorların durma süresi büyük önem taşır. Çünkü seri imalatta kullanılan bir tezgâhta durdurma butonuna basıldıktan sonra parçayı değiştirmek için motorun durması beklenir. Bu da hem zaman kaybına, hem de bazı iş kazalarına neden olur. Halbuki motor kısa sürede durdurulursa zamandan kazanılarak daha çok iş yapılır. İşte motorun durdurma butonuna basıldığında hemen durması için yapılan uygulamaya frenleme denir.

Fren motorlarının başlıca görevi; tahrik sistemini hızlı, güvenli bir şekilde daha kısa sürede durdurmak, belli bir konumda tutmak ve güvenli frenlemeyi sağlamaktır. Fren düzeneklerinin işletmelerde kullanılmasının gerekliliği artık tartışılmaz hale gelmiştir. Hızlı durdurma yöntemiyle tahrik düzeninin boşta çalışma ve ölü zaman bölgelerinin azaltılması ile sistem verimi daha da artırılır.

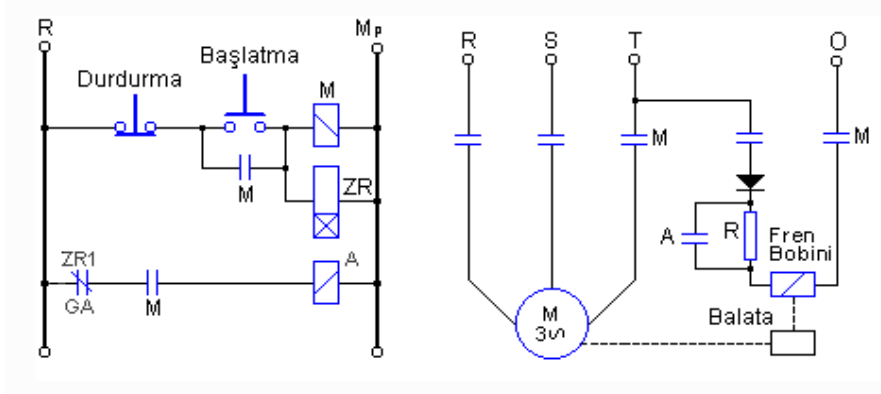


Günümüzde kullanılan frenleme çeşitleri:

- Mekanik (balatalı) frenleme
- Elektriksel (ani durdurmalı) frenleme
- Dinamik frenleme

Mekanik (balatalı) Frenleme

Motorun frenlemesi için motor milinin (kasnağının) iki balata ile sıkılmasına mekanik frenleme denilir. Balatalar ile motor milindeki sürtünme motor milinin dönme hareketini daha kısa zamanda sonlandırır. Balatalı frende fren bobini (FR) genellikle motor uçlarına paralel bağlanır. Motor çalışmaya başladığında (enerjilendiğinde) fren bobini (FR) de enerjilenir ve enerjilenen bobin demir milinden (kasnağından) ayrılır. Bu konumda motor şebekeye bağlandığı için yol alıp normal çalışır motor herhangi bir komut veya bir nedenle enerjisi kesildiğinde, fren bobininin (FR) de enerji kesildiğinde nüveyi bırakır, nüveye bağlı yayın etkisiyle balatalar motor kasnağını sıkar, motor mili ile balatalar arasındaki sürtünme etkisiyle, motor çok kısa zamanda durur. Manyetik balatalı frenler motor gücüne göre (FR) fren bobine uygulanan gerilim A.C olabileceği gibi genelde D.C gerilim olup çeşitli değerlerde üretilir. Balatalı fren küçük güçlü motorlarda soğutma fanı yerine takılabildiği gibi, motor gövdesi kısmında ayrıca mil uzatılarak da ilave edilirler. Manyetik balatalı fren asansör, vinç vb. gibi yerlerde kullanılır.



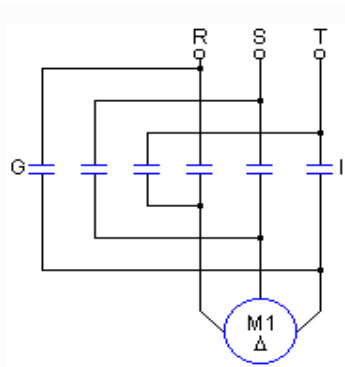
Mekanik (balatalı) frenleme kumanda ve güç devresi

Elektriksel (ani durdurmalı) frenleme

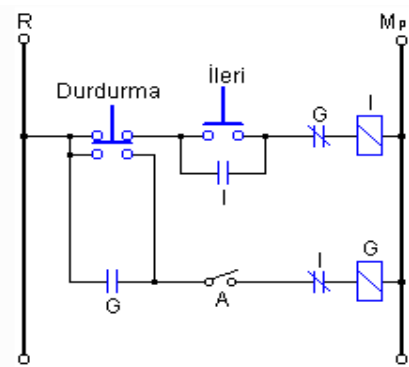
Motor bir yönde dönerken şebekeden ayrılır ve ters yönde dönecek şekilde hemen şebekeye bağlanırsa motorda ters yönde bir döndürme momenti meydana gelir. Devir sayısı hızla azalır ve sıfır olur. Motor ters yönde dönmeden şebekeden ayrılırsa frenlenmiş veya ani olarak durdurulmuş olunur. Bu tip elektriksel frenlemeye ani durdurma denir. Bir motora ani durdurma işlemi uygulanmadan önce motorun yol alma karakteristiğinin ve bağlı olduğu tezgahın durumunun iyice incelenmesi gerekir. Aksi takdirde motor şebekeden aşırı akım çeker ve tezgâhta tehlikeli değerlerde mekanik kuvvetler doğar.

Bu devrede ileri butonuna basıldığında, (I) kontaktörü enerjilenir. Normalde kapalı (I) kontağı açılır, normalde açık (I) kontakları kapanır. Motor ileri yönde dönmeye başlar. (A) ani durdurma anahtarının ileri dönüş yönündeki kontağı kapanır. Normalde kapalı olan (I) kontağı açıldığından, bu durumda (G) kontaktörü enerjilenmez. (R) fazından gelen akım (A) ani durdurma anahtarının ileri dönüş yönündeki kontağından, geri butonu üst kontaklarından ve normalde kapalı (G) kontağından geçerek (I) kontaktörünü sürekli olarak çalıştırır. Böylece motor ileri yönde sürekli olarak döner. Motorun ileri yöndeki dönüşü, durdurma butonuna basılıncaya kadar devam eder.

Durdurma butonuna basıldığında, (I) kontaktörünün enerjisi kesilir. Güç devresinde (I) kontakları açılır ve motor şebekeden ayrılır. Kumanda devresinde açılmış olan (I) kontağı kapanır. Rotor ileri dönmekte olduğundan, (A) ani durdurma anahtarının ileri dönüş yönündeki kontağı kapalı kalır. Bu kontak ve normalde kapalı (I) kontağı üzerinden geçen akım (G) kontaktörünü enerjilendirir. Güç devresinde (G) kontakları kapanır. İki fazın yeri değişmiş olarak, motor tekrar şebekeye bağlanır. Rotoru ileri yönde dönmekte olan motorda, ters yönde bir döndürme momenti meydana gelir. Devir sayısı hızla düşer ve sıfır olur. Ani durdurma anahtarı normal konumuna döner. (G) kontaktörünün enerjisi kesilir. Motor şebekeden ayrılır. Ters yönde dönmeye başlamadan motor ani olarak durmuş olur.



Güç devresi



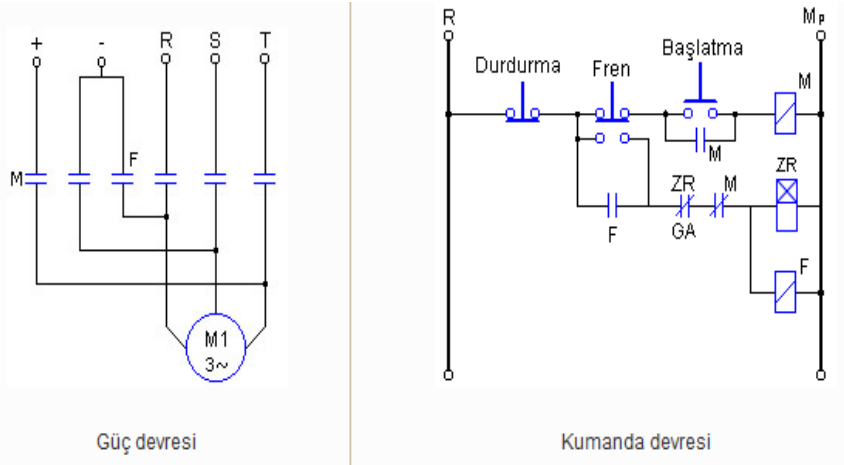
Kumanda devresi

Dinamik frenleme

Hareket eden bir cismin üzerindeki yük arttırılırsa o cismin hızı da gittikçe azalacaktır. Örneğin, çalışan bir generatör yüklendikçe, generatörün devir sayısı da düşer. Bir doğru akım motoru çalışırken endüvisi şebekeden ayrılırsa, üzerindeki kinetik enerji nedeniyle, bu enerji sıfırlanana dek endüvi bir süre daha dönmeye devam eder. Eğer motorun milinde yük yoksa ve sürtünme vantilasyon kayıpları da küçükse motorun durma süresi de uzar.

Endüvi kendi kendine dönerken, kutuplar da manyetik alan oluşturmaya devam ederlerse, motorun endüvi iletkenlerinde gerilim indüklenir. Yani motor dinamo gibi çalışmaya başlar. Dinamo gibi çalışan motor, dirençle yüklenirse, dönmekte olan endüvi daha çabuk durur. Bu şekildeki frenlemeye de dinamik frenleme adı verilir. Dinamik frenleme yönteminde rotordaki kinetik enerji elektriksel olarak harcanır ve rotorun frenlenmesi sağlanır.

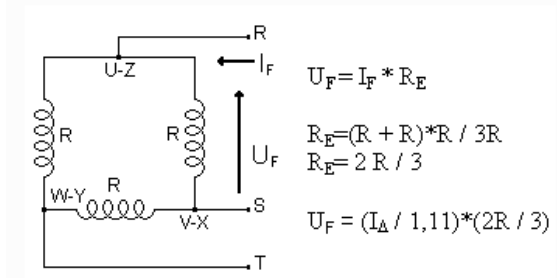
Aşağıdaki devrede başlatma butonuna basıldığında motor dönmeye başlar. M kontaktörü enerjilendiğinde kendisine ait M kontağı kapanarak mühürlenmeyi sağlar ve dönme işinde süreklilik sağlar. Hareketin herhangi bir anında Fren butonuna basıldığında motora giden enerji kesilir ve enerji alt kolu takip ederek zaman rölesiyle fren kontaktörünü aktif hale getirir. Bu frenleme işlemi zaman rölesinin sayacağı süre boyunca devam eder. Bu esnada F kontağı mühürleme yaparak enerjinin sürekli bu kesime akmasını sağlar. Zaman rölesinin sayması bittiğinde gecikmeli açılan zaman rölesi kontağı açılır ve frenleme kesimine enerjinin ulaşmasını engeller. Böylece zaman rölesinin saydığı süre boyunca frenleme gerçekleştirilmiş olur.



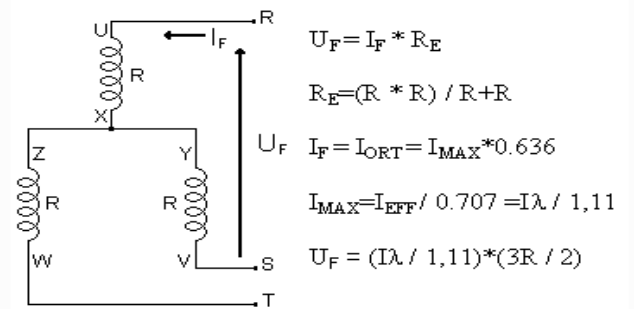
Dinamik Frenleme Geriliminin Hesaplanması

Frenleme gerilimi hesabı yapılırken önce frenlenecek motorun bir faz sargısı omik direnci ölçülür. Motorun bağlantı şekline göre hesap şu şekilde yapılır.

Motor yıldız bağlı ise;



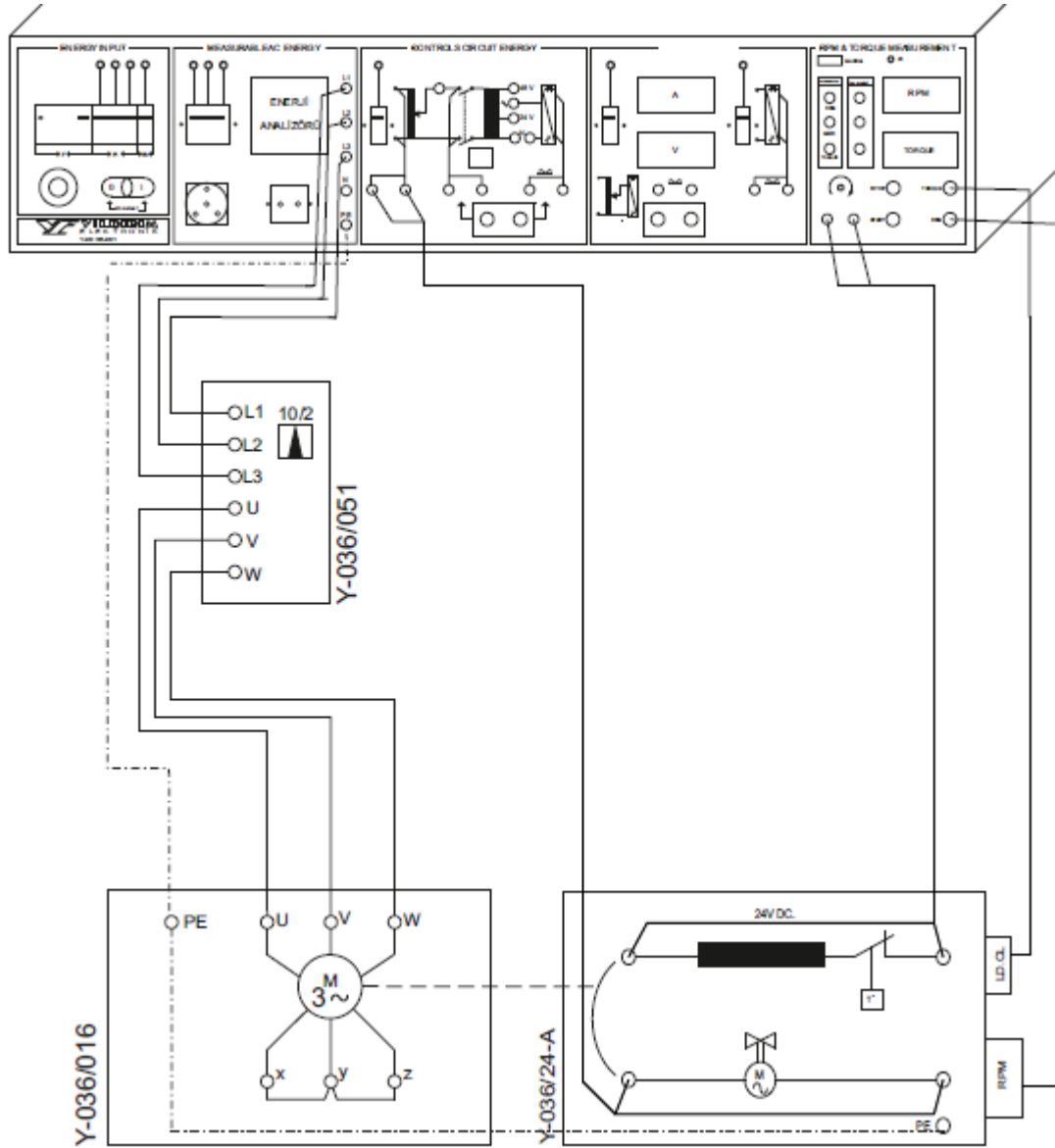
Motor üçgen bağlı ise;



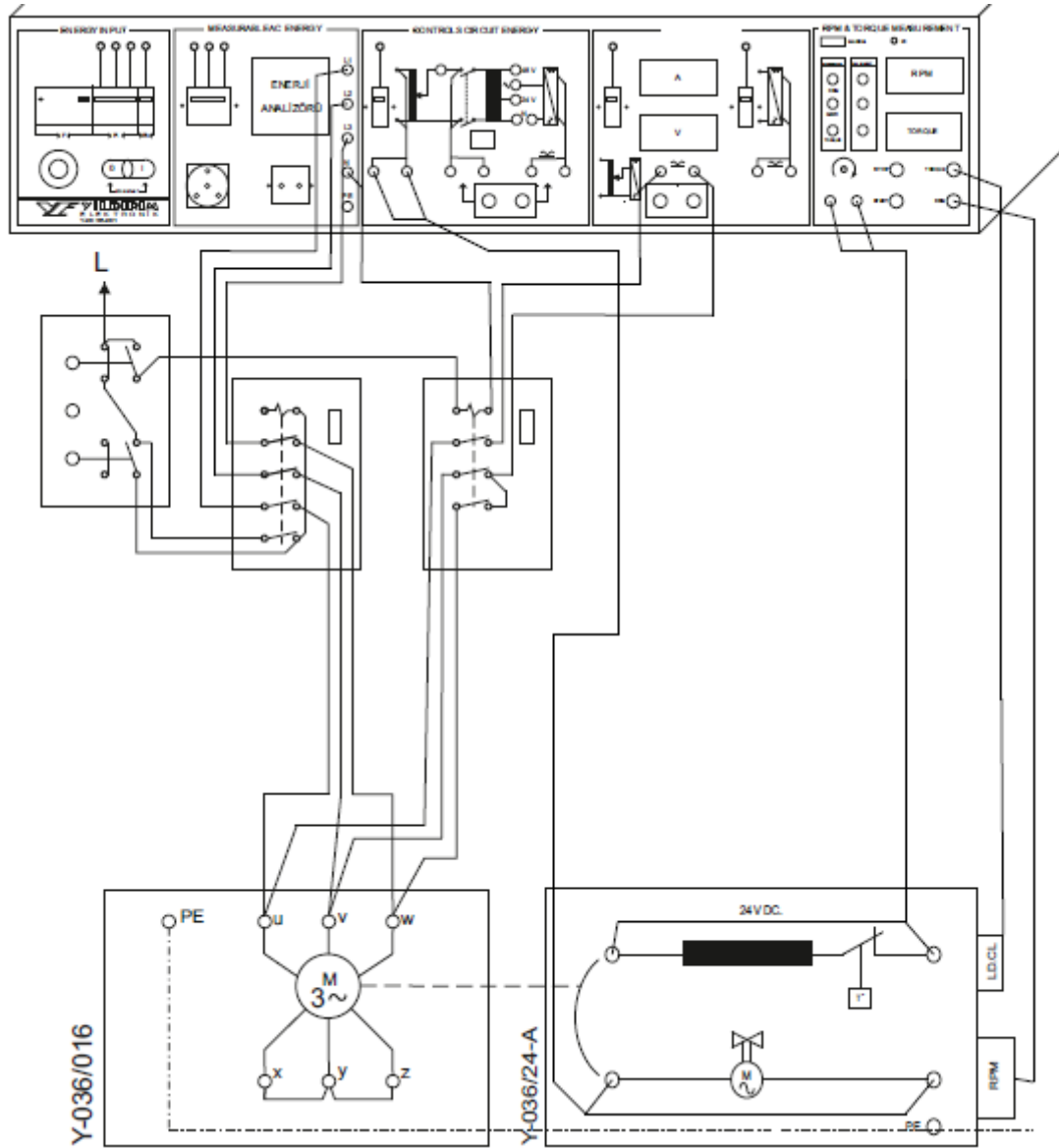
Çalışma Soruları

1. Frenlemenin tanımı detaylı anlatarak çeşitlerini yazınız.
2. Mekanik (balatalı) frenlemeyi açıklayınız.
3. Elektriksel (ani durdurmalı) frenlemeyi açıklayınız.
4. Dinamik frenlemeyi açıklayınız.
5. Etiketinde 220/380V, 1.73/1A yazılı 3 fazlı bir asenkron motorun U-X uçlarına 10V DC gerilim uygulanmış ve devreye bağlı ampermetreden 0.5A okunmuştur. Bu motor için frenleme gerilimini hesaplayınız. (Not: Motor fazlar arası gerilimi 380V olan şebekeye bağlanacaktır.)

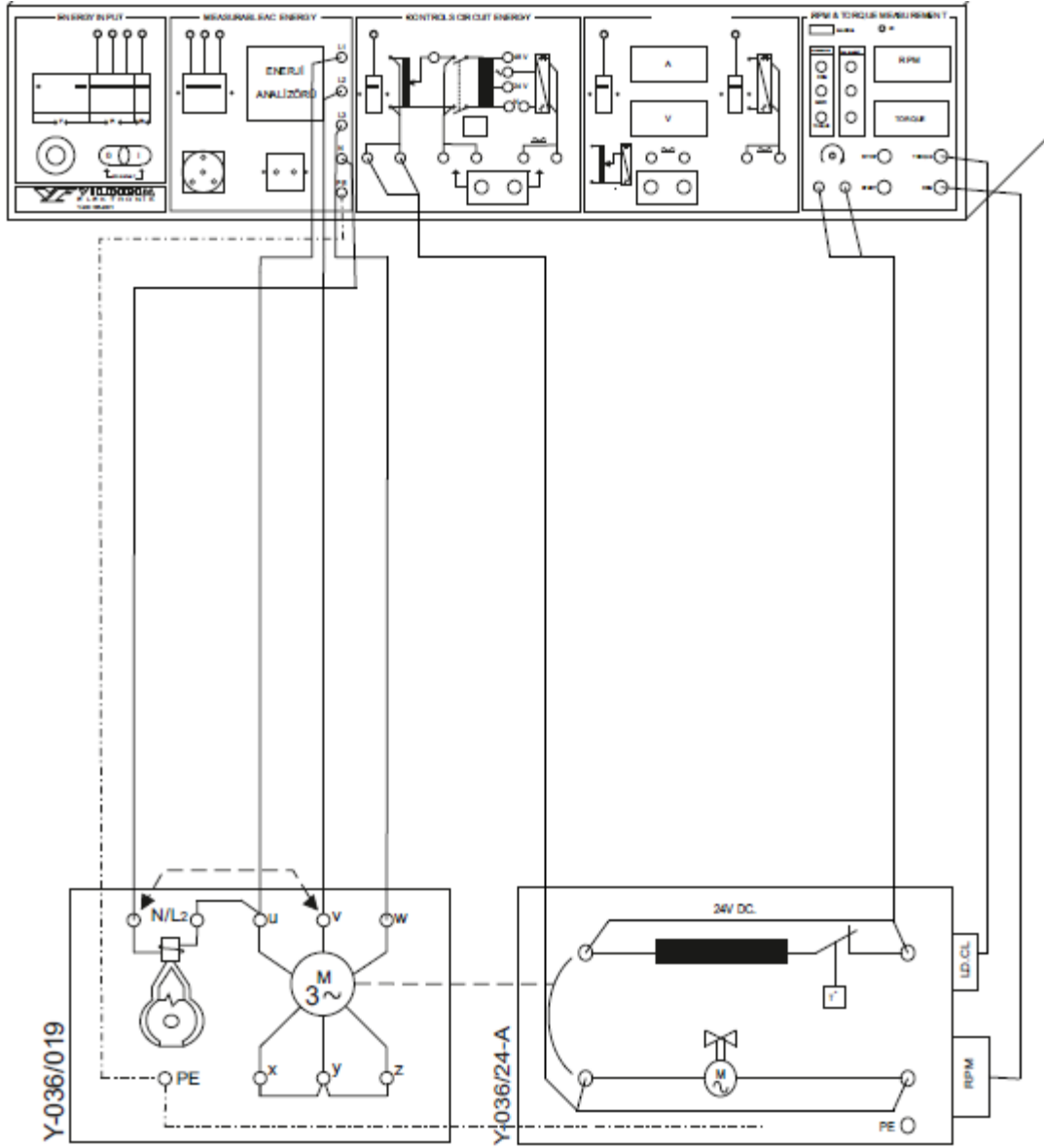
Deneyin Yapılışı



Üç faz asenkron motorun ters akımla frenlemesi deney bağlantı şeması



Üç faz asenkron motorun dinamik frenlenmesi deney bağlantı şeması



Üç faz asenkron motorun balatalı frenlenmesi deney bağlantı şeması