

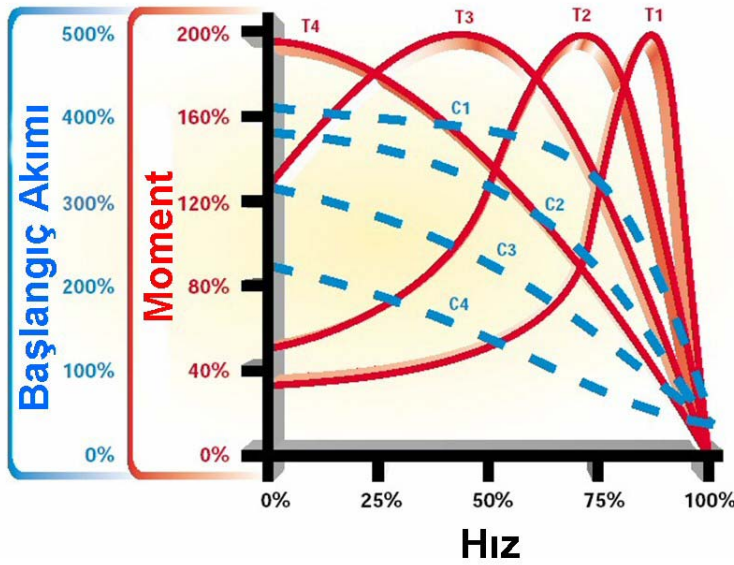
Bilezikli Asenkron Motora Yol Verilmesi

1. GİRİŞ

Bilezikli asenkron motor, sincap kafesli asenkron motordan farklı olarak, rotor sargıları dışarı çıkarılmış ve kömür fırçaları yardımıyla elektriksel bağlantı yapılabilen motorlardır. Stator ise sincap kafesli asenkron motor ile aynıdır.

Sanayide 5 – 15000 HP arasında güçlerde, 220 ila 13800 V gerilim seviyelerinde üretilmektedir.

Rotor devresine bağlanan dirençler ile motorun hız/akım ve hız/moment eğrileri değiştirilmektedir.



T1/C1 : Düşük Rotor Direnci /
Tipik Kaldırma Akımı

T2/C2 : Orta Dereceli Rotor
Direnci / Orta Dereceli
Kaldırma Akımı

T3/C3 : Yüksek Rotor Direnci
/ Düşük Kaldırma Akımı

T4/C4 : Çok Yüksek Rotor
Direnci / Çok Düşük
Kaldırma Akımı

Bilezikli Asenkron Motorun Hız-Moment / Hız-Akım Karakteristiği

Bilezikli motorlar genelde yüksek ataletli ya da yüksek kalkış momenti gerektiren yüklerde kullanılmaktadır. Doğru bir direnç seçimi ile, motor düşük bir akımda en yüksek momenti elde edebilmekte ve yükü yumuşak ve kolayca kaldırabilmektedir.

Bilezikli motorun diğer bir kullanım amacı da hız kontrolü yapabilmektir.

2. Bilezikli Asenkron Motorun Avantajları

- Kilitli rotor akımı, dirençler sayesinde ciddi şekilde azalır. Buna rağmen kilitli rotor momenti sincap-kafesli asenkron motorunki kadar olur.
- Direnç ayarlaması ile hız ayarı yapılabilir.
- Uzun bir kalkış süresi ile yüksek ataletli yükler kaldırılabilir.

3. Hız Kontrolü

Motor nominal hızına ulaştıktan sonra, senkron hızın %50'sine kadar direnç değeri değiştirilerek hız kontrolü yapılabilir. Fakat bu şekilde hız ayarı, verimi büyük oranda düşürür.

4. Kullanıldığı Alanlar

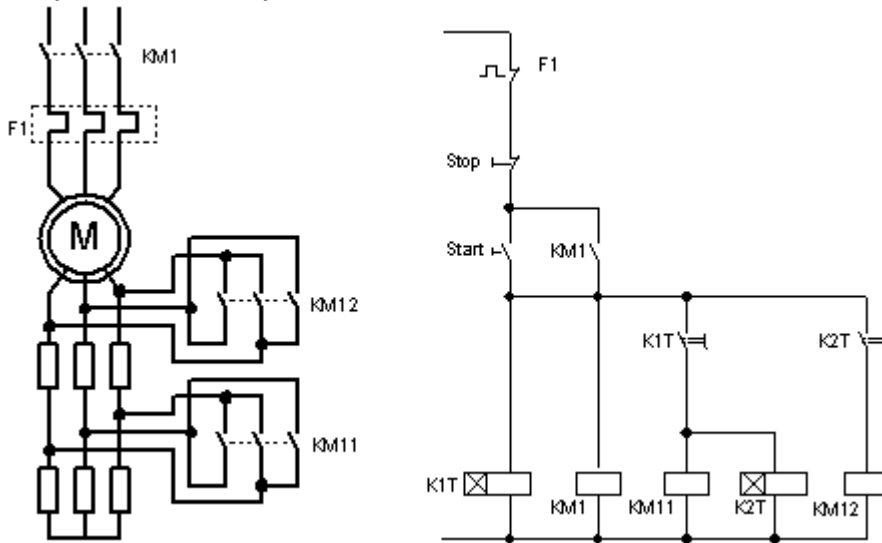
- Değirmen
- Vinç
- Asansör
- Fan, Vantilatör
- Pompa
- Mikser
- Konveyör
- Kırıcı
- Haddeleme

5. Yol Verme

Direnç ile yol vermede iki tip yol verici bulunmaktadır. Bunlardan biri kademeli direnç ile yol verme, diğeri ise kademesiz olarak yol vermedir.

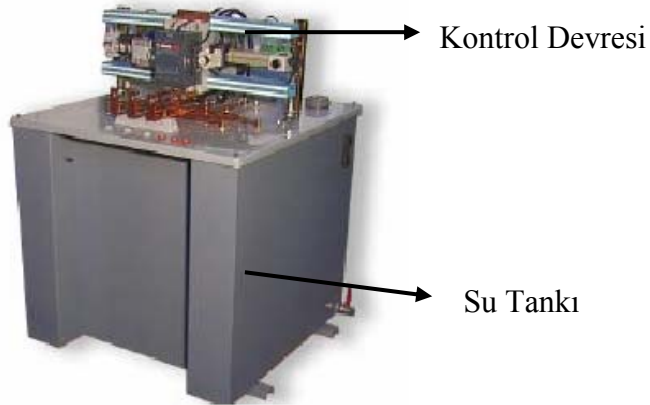
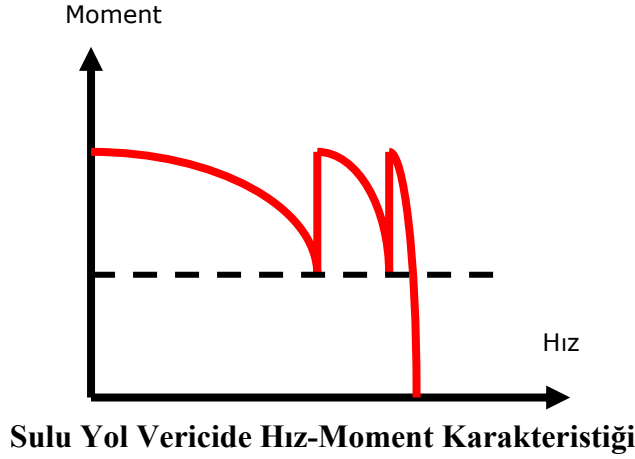
5.1 Kademeli Yol Verme:

Rotor bileziklerine bağlanan dirençler, kademe sayısına göre (2,3,4.. kademeli) kontaktör ve zaman röleleri ile devreden çıkartılır. Motor nominal hızına ulaşım yol aldıktan sonra da tüm dirençler devreden çıkarılarak rotor kısa devre edilir. Dirençler, hava soğutmalı metal, yağlı tip, ya da su içinde elektrot biçiminde olurlar.



Kademeli Direnç Bağlantısı

Kademeli yol vermede sulu yol vericiler de kullanılmaktadır. Diğer yol verme tiplerine göre daha güvenilir ve bakımı kolaydır. Yukarıdaki devre şemasındaki dirençler su içerisinde elektrotlar ile yapılmasıyla meydana gelen bu sistemin hız-moment karakteristiği aşağıdaki gibi oluşur.



ARL tipi yol vericileri sulu direnç ile donatılmıştır. Akım su direncinden aktıkça, elektrolit ısınır ve direnç otomatik olarak düşmeye başlar. Motor ve yük karakteristiğine göre, bilezikli asenkron motora yok vermek için iki ya da üç kademe yeterlidir. Motor yol adıktan sonra, kısa devre kontaktörü ile rotordaki bilezikler kısa devre edilir.

CRN tipi yol vericileri ise iki adet paralel direnç ile donatılmışlardır. Birinci direnç kalkış momentini sağlayacak ve kalkış enerjisinin büyük bir bölümünü (yaklaşık %80'ini) sönümleyecek şekilde tasarlanmıştır.

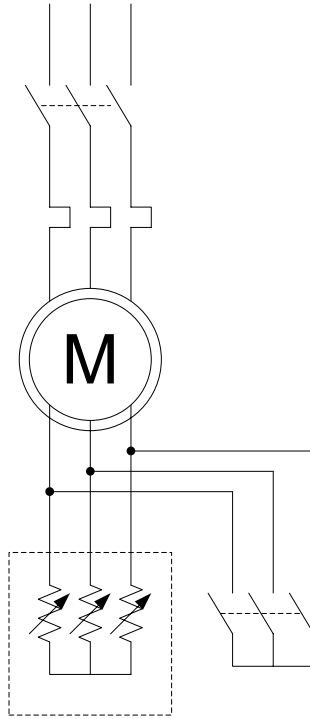
İkinci adımda, yaklaşık motor %60-80 hızına yaklaştığında, diğer kademesiz değişken direnç devreye girer. Aynı zamanda üst tankta su pompası çalışır ve direncin değerini sıfıra düşürür. Motor yol adıktan sonra, kısa devre kontaktörü ile rotordaki bilezikler kısa devre edilir.

SEÇİM TABLOSU						
Rotor Akımı [A]	ARL/CRN Tipi					
	30	50	1100	1200	1400	1800
80						
110						
175						
280						
350						
490						
700						

ARL-CRN Tipi Sulu Yol Verici Seçim Tablosu

5.2 Kademesiz Yol Verme:

Sulu yol vericilerde uygulanan bu sistemde dirençler elektrot ve iletkenliği soda ile sağlanmış sudan oluşmaktadır. Elektrotlar bir motor yardımı ile hareket ettirilmektedir.



Sulu Yol Verici ile Kademesiz Yol Verme



AK-EP Tipi Kademesiz Sulu Yol Verici

AK-EP Sulu Yol Vericileri ile sürekli ve kesintisiz direnç değişimi yapılarak, büyük güçlü bilezikli asenkron motorlara kolayca yol verilebilir.

AK-EP Sulu Yol Vericisi aşağıdaki bileřenlerden oluşur:

- Elektrolit çözeltilisini barındıran bir su tankı
- Elektrotların hareketini saęlayan mekanizma
- Kısa devre kontaktörü için orta gerilim panosu
- Kumandayı saęlayan alçak gerilim panosu

	AK1-EPLC	AK2-EPLC	AK3-EP	AK4-EP	AK6-EP
Güç [kW]	1500	3000	5000	9200	15000
Geniřlik [mm]	1250	1250	3150	3500	3500
Yükseklik [mm]	1800	1800	1700	1700	2200
Derinlik [mm]	1250	1500	1700	1900	2100
Boř ağırlık [kg]	540	800	900	1200	1600
Dolu ağırlık [kg]	1540	2800	3900	5200	7600

AK-EP Tipi Sulu Yol Verici Seçim Tablosu



6. Yağlı ve Sulu Yol Vericilerin Karşılaştırılması

6.1 Yağlı Yol Vericiler

- **YANICIDIR**
Dirençlerin içinde bulunan yağ, eğer bir kısa devre olursa alev alır ve yanar.
- **MOTOR ADAPTASYONU YOK**
Eğer motorun karakteristiği değişirse, yağ içindeki direnci değiştirmek çok zordur. Direnç değişimi için üretici firmaya başvurulması gerekir.
- **KUMANDA KULLANIŞLI DEĞİL**
Yol verici kumandası komplike ve onarılması pahalıdır.
- **HASSAS**
Direnç kademesi değiştirilirken her hangi bir mekanik problemde kademe değiştirici direnç bozulabilir ya da kırılabilir. Onarımı pahalıdır ve gecikmelere yol açar.
- **SINIRLI ARD ARDA ÇALIŞTIRMA**
Kullanılan tankın hacmi sınırlıdır. Bu yüzden yol vermelerde çok ısındığından ard arda çalıştırma sıkça yapılamaz.

6.2 Sulu Yol Vericiler

- **YANICI DEĞİLDİR**
Dirençler Sodyum Karbonat çözeltili içme suyunun içindedir. Hiç bir şekilde yanmaz.
- **MOTOR ADAPTASYONU YAPILABİLİR**
Eğer motorun karakteristiği değişirse, su miktarı ya da su içindeki sodyum karbonat miktarı değiştirilerek adaptasyon yapılır.
- **BASİT KUMANDA**
Sadece bir ya da iki kontaktör ve zaman rölesi kullanarak kontrol sağlanır.
- **SAĞLAM**
Kumandada ya da kademe değiştirmede yaşanan her hangi bir problemde ısı artar ve en kötü oluşabilecek zarar suyun kaynamasıdır. Bu durumda sadece kontaktörler değiştirilebilir.
- **DAHA ÇOK ARD ARDA ÇALIŞTIRMA**
Su dolu tankın hacmi diğer yağlı tiplere göre daha büyüktür. Bu durumda motora daha fazla ard arda yol verilebilir.

7. Yüksek Ataletli Yükler

Bilezikli asenkron motorlar, mükemmel kalkış verimleri ve yükün ataletine karşı dayanabilen özelliği ile yaygın olarak yüksek ataletli yükler için kullanılmaktadır.

Motor kalkışa geçtiği zaman, tüm kinetik enerji rotor dirençleri üzerinde harcanır. Normal tip sincap kafesli asenkron motorlarda yüksek ataletli yükleri kaldırmak mümkün olmayabilir. Çünkü bu tip motorlarda tüm kinetik enerji rotor üzerinde harcanır ve bu da sargıların aşırı ısınmasına yol açar.

Sincap kafesli asenkron motorda, yüksek ataletli bir yükü kaldırmak için 60 saniyede %500 kalkış akımı gerekirken, bilezikli asenkron motorda sadece 20 saniyede %200'lük bir kalkış akımı yeterlidir.

