



BİLEZİKLİ MOTORLAR

ELSAN Elektrik San. ve Tic. A.Ş.

Etiler Mah. 1458. Cad. No: 40 Etimesgut / 06796 / ANKARA
Tel: 0.312.244 09 94 - Faks: 0.312.243 14 38

GENEL BİLGİLER

KULLANIM ALANLARI:

Bilezikli asenkron motorlar (BAM) sanayide, motor karakteristiğinin yük şartlarına ve karakteristiğine göre ayarlanması gereken hallerde sincap kafesli motorların yerine kullanılırlar.

BAM'ların kullanımını gerektiren belli başlı durumlar şunlardır:

- Yüğü (tahrik edilen makineyi) hareketlendirmek için gereken kalkış momentinin çok yüksek olması veya yük ataletinin büyük olması,
- Motorun çektiği kalkış akımının şebeke kapasitesinin üzerinde sınırlama olması veya şebekede gerilim dalgalanmasını önlemek amacıyla kalkış akımı üzerinde sınırlanmalar,
- Yavaş ve yumuşak bir kalkış istenmesi,

Bu gibi hallerde rotor devrelerinde reosta (direnc) bulunan bilezikli motorlar şu avantajları sağlarlar;

- Motorun kalkış momenti kalkış süresi boyunca belli sınırlar içinde tutulabilir.
- Kalkış sırasında rotorda kaybedilen enerjinin büyük kısmı reosta üzerinde dağıtıldığından rotorda aşırı ısınmalara yol açmadan sık ve uzun süre kalkışlar yapılabilir.
- Kalkış akımı kalkış süresince kullanıcı tarafından belirlenen sınırlar içinde tutulabilir.
- Kısa süreli olmak kaydıyla devir ayarlama imkanı vardır.

İmalatımız olan bilezikli asenkron motorlar sürekli çalışma (S1) ve dönemli kesintili çalışma (S3) rejimlerinde çalışabilecek şekilde dizayn edilmişlerdir. Her türlü, vinç kreyin, malzeme aktarma (Materials handling) makinaları, ağır merdaneli makinalar gibi zor tatbikatlar için özel olarak imal edilmişlerdir.

MEKANİK YAPI:

Gövde, kapak ve ayaklar GG20 kalite demir dökümdür. Ayaklar gövdeye civata ile tesbit edilmiştir, kırılma halinde kolaylıkla değiştirilebilir. Gövde üstünde kaburgalar vardır. Soğutma milin arka ucunda bulunan pervanenin gövde kaburgaları üzerine üflediği hava vasıtası ile temin edilir. Dönüş yönünün soğutmaya tesiri yoktur. Motorların her iki tarafında mil çıkışı mevcuttur.

GÜÇ:

Bilezikli Asenkron Motorların güç tesbiti çalışma rejim türüne göre tesbit edilir.

Çalışma Rejimi Türleri:

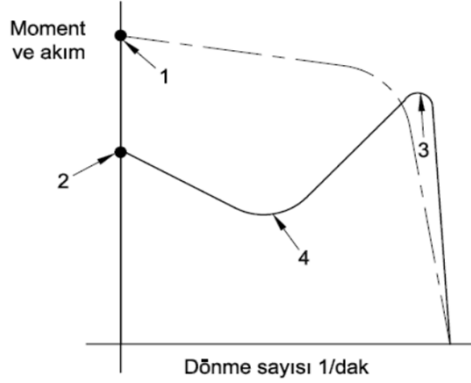
- Sürekli Çalışma (S1): Motorun ısıl dengeye erişilene kadar yeterli bir süre değişmez yükte çalıştırılmasıdır. (Şekil 1)
- Kısa Süreli Çalışma (S2): Motorun ısıl dengeye erişilmesi için gereken süreden daha kısa bir süre çalıştıktan sonra sıcaklığın ortam sıcaklığından en çok 2°C yüksek bir değere ininceye kadar duracak ve enerjisiz kalacak biçimde çalışmasıdır. (Şekil 2)
- Dönemli Kesintili Çalışma (S3): Motorun bir değişmez yükte çalışma ve bir durma sürelerinden oluşan özdeş dönemlerle çalışmasıdır. Bu çalışma rejiminde, yükleme çevrimi ve yol verme akımı, sıcaklık artışını önemli ölçüde etkilemeyecek biçimde olmalıdır. (Şekil 3)
- Yol Vermeli Dönemli Kesintili Çalışma (S4): Motorun uzun bir yol verme ve bir değişmez yükte çalışma sürelerinden oluşan ve birbirini izleyen özdeş dönemlerle çalışmasıdır. (Şekil 4)
- Elektriksel Frenlemeli Dönemli Kesintili Çalışma (S5): Motorun bir yol verme, bir değişmez yükte çalışma, bir hızlı elektriksel frenleme ve bir enerjisiz durma sürelerinden oluşan birbirini izleyen özdeş dönemlerle çalışmasıdır. (Şekil 5)

Çalışma Katsayısı (ED Faktörü): Motorun yol verme, çalışma ve varsa elektrikli frenleme zamanlarını kapsayan yükte çalışma süresinin toplam çalışma ve durma süresine oranıdır. Çalışma katsayısı (ED faktörü) % olarak ifade edilerek, toplam çalışma ve durma süresi 10 dakikalık süre için ED % olarak hesap edilir.

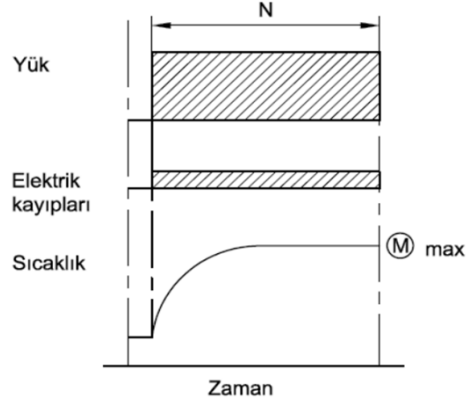
GENEL BİLGİLER

GERİLİM ve FREKANS:

Motorlar normalde 380 Volt ve 50 Hz şebekede çalışacak şekilde tasarlanmışlardır. Rotor gerilimleri DIN 42681'e göredir ve verilen değerler gerilim için $\pm 5\%$, frekans için $\pm 2\%$ toleranslıdır. İstek üzerine değişik gerilim ve frekansa motor imalatımız vardır.

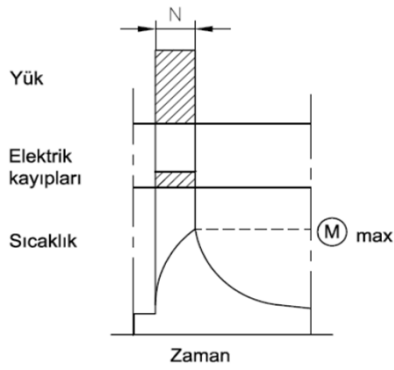


- 1) Yol verme akımı
- 2) Yol verme moment
- 3) Devrilme moment
- 4) Yol vermede en küçük moment



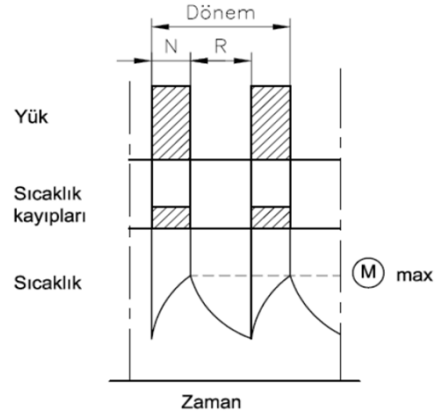
Şekil 1

- Şekil 1 = Sürekli çalışma (S1)
 N = Anma şartlarında çalışma
 R = Durma
 Qmax= Çalışma döneminde ulaşılan en yüksek sıcaklık



Şekil 2

- Şekil 2 = Kısa süreli çalışma (S2)
 N = Anma şartlarında çalışma
 Qmax= Çalışma süresinde ulaşılan en yüksek sıcaklık

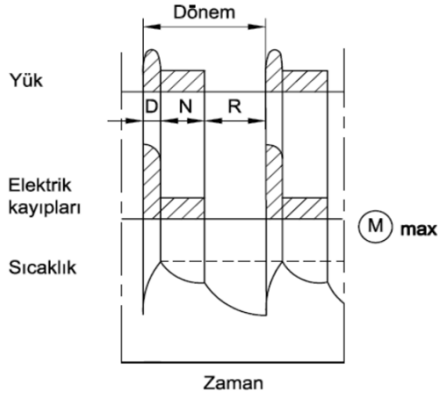


Şekil 3

- Şekil 3 = Dönemli Kesintili çalışma (S3)
 N = Anma şartlarında çalışma
 R = Durma
 Qmax= Çalışma döneminde ulaşılan en yüksek sıcaklık.

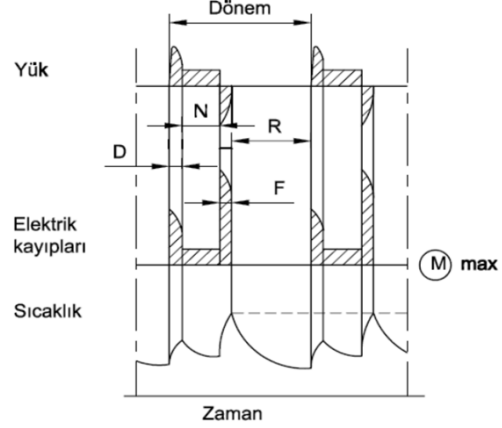
$$\text{Çalışma katsayısı} = \frac{N}{N + R} \cdot 100\%$$

GENEL BİLGİLER



Şekil 4

- Şekil 4 = Yol vermeli dönemli kesintili çalışma (S4)
 D = Yol verme
 N = Anma şartlarında durma
 R = Durma
 Q max = Çalışma döneminde ulaşılan en yüksek sıcaklık.



Şekil 5

- Şekil 5 = Elektriksel frenlemeli dönemli kesintili çalışma (S5)
 D = Yol verme
 N = Anma şartlarında çalışma
 F = Elektriksel çalışma
 R = Durma
 Q max = Çalışma döneminde ulaşılan en yüksek sıcaklık

$$\text{Çalışma katsayısı} = \frac{D + N}{D + N + R} \%$$

$$\text{Çalışma katsayısı} = \frac{D + N + F}{D + N + F + R} \times 100 \%$$

YALITIM:

BAM tipi motorlarda Rotor ve Stator "F" yalıtım sınıfında imal edilirler. Stator sargıları rutubete karşı tropik vernik ile ikinci bir kez daha verniklenirler.

Yalıtım Sınıfları	İzin verilen en büyük sıcaklık [C°]
A	105
E	120
B	130
F	155
H	180

İstek üzerine rutubetli ortamda çalışacak motorlarda su yoğunlaşmasına karşı şu önlemler alınır.

Yoğunlaşan suyun dışarıya akışını en iyi şekilde sağlayacak delikler motorun her iki tarafına ve yapı biçimine göre en uygun yerlere özel biçimde açılır. Bununla beraber gövde içi sıcaklığını daima öngörülen düzeyde tutarak su yoğunlaşmasını önlemek için bobin sargı başlarına aşağıdaki çizelgede belirtilen güçlerde ısıtıcı yerleştirilir.

Ancak ısıtıcı, motor çalıştırılmadan önce devre dışı bırakılmalıdır.

GENEL BİLGİLER

Tropik ortamda çalıştırılacak motor için duruk hal rezistans gücü:

Motor Tipi	Rezistans Gücü
132	25 Watt
160-180	50 Watt
200-250	65 Watt
280	100 Watt
315	100 Watt

Besleme gerilimi normal olarak 220 Volt

Koruma Sınıfları:

Bilezikli Asenkron Motorlar aşağıdaki koruma sınıflarında imal edilmektedir.

- IP 55: Toza ve su püskürtmesine karşı korunmuş motor.

Elektriki Koruma:

Termistör (PTC):Belli bir sıcaklık aralığına kadar direnci değişmeyen, fakat kritik sıcaklığa gelince direnci aniden aşırı büyüyen bir elemandır.

Motor sargıları arasına yerleştirilen termistör elemanları ile sıcaklık doğrudan tesbit edilir ve motorun dışında bulunan Termistör Rölesi vasıtası ile açma komutu verilir. Motorun izolasyon sınıfına uygun termistörler sarım sırasında sargılar arasına yerleştirilirler.

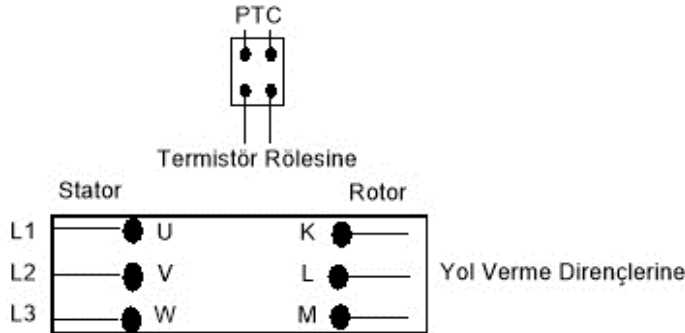
Rölenin Çalışma Şekli: EMTAŞ MKR-09 (380V 50Hz) Motor Koruma Rölesi başlıca üç ayrı koruma fonksiyonunu yerine getirir.

1. Motorun herhangi bir nedenle iki faza kalması halinde, faz sırasının ters olduğu durumlarda ve üç fazlı şebeke geriliminde nötr ile fazlardan biri arasında $\pm \%10$ gerilim farkı oluşursa,
 2. Her üç faz mevcut iken fazlardan birinin geriliminin, diğerlerinin $\%10$ altına düşmesi veya üzerine çıkması halinde, 60 saniye gecikerek
 3. Motor sargı sıcaklığı, PTC'nin sıcaklık sınırı değerini aşarsa,
- motor koruma rölesi, gecikmesiz olarak devreyi keser.

Termistörle korumada herhangi bir ayar problemi olmadığı için koruma hassas ve güvenilirdir. İmalatımız olan bütün BAM'lara termistör takılmakta ve beraberinde rölesi verilmektedir.

BAĞLANTI (KLEMENS) KUTUSU:

Stator ve rotor sargılarından gelen üzer terminali ihtiva eder. Stator uçları "US-VS-WS", rotor uçları "UR-VR-WR" olarak kodlanmıştır. Stator sargıları arasına yerleştirilen PTC elemanı uçları klemens kutusuna sıra klemensi ile çıkartılmıştır. Motorların klemens kutuları sağdadır. İstek üzerine üst veya sol tarafta imal edilebilmektedir.



GENEL BİLGİLER

YATAKLAR

Motorlarımız, eksenel, radyal ve kombine yükleri en iyi şekilde taşıyacak, uzun ömürlü ve genellikle emsallerinden daha büyük rulman yataklarla donatılmışlardır. Motor tiplerine göre kullanılan rulmanlar aşağıda gösterilmiştir. Aşırı eksenel veya radyal yük altında çalışacak motor ihtiyaçlarınız için fabrikamıza danışınız. Ortalama yatak ömrü 20.000 saat'ten fazladır

<u>Motor Tipi</u>	<u>Kutup Sayısı</u>	<u>Rulman Tipi</u>
132	4-6	6308 ZZ
160	4-6	6309 ZZ
180	4-6	6310 ZZ
200	4-6	6313 ZZ
225	4-6	6314 ZZ
250	4-6	6315
280	4-6	6317
315	4-6	6319

BİLEZİK ve FIRÇALAR:

Bilezikler motorun arka tarafında bulunurlar, bronz dökümden yapılmışlardır. Firçalar daimi temas türündendir.

Kullanımda bitmiş olan fırçaların yenilenmesi gerektiğinde, ilgili tablodan motor tipine göre belirtilen fırça ile değiştirilmelidir. Motorların satışında 1 takım (132 tip'de 3, diğer tiplerde 6 adet) fırça yedek olarak verilmektedir. İhtiyaç olduğunda fırça ve fırça tutucuların firmamızdan temini mümkündür.

Çalışmakta olan motorlar bakım için açıldığında bilezik üzerine zımpara tutmayınız. Bu bileziği çiziceği için fırçanın ömrünü kısıltacaktır. Bilezik üzerinde görülen siyah film tabakası, fırçaların yapısı gereği (karbon alaşımdan) oluşmaktadır. Bu film tabakasının motorun çalışmasına bir mahsuru yoktur. Çok uzun süre çalışmakta olan motorların sökülerek tazyikli kuru hava ile sargı üzerinde oluşan kömür tozlarından temizlenmesinde yarar vardır. Tabloda belirtilen fırçalar haricinde daha sert veya daha yumuşak fırça kullanmayınız. Fırça tutucuların sökülüp yeniden takılması veya yenilenmesi gerektiğinde fırçaların üzerindeki radyüsün bileziğe düzgün teması sağlanmalı, her iki taraftan fırça tutucu ile bilezik arasındaki mesafe eşit olmalıdır. Fırça üzerinde oluşan baskının ayarı yay kurma somunu ile tüm fırçalarda eşit olacak şekilde avarlanmalıdır.

BAM SİPARİŞİNDE VERİLMESİ GEREKEN BİLGİLER:

1. İşletme gerilimi:.....Volt.....Hz.
2. Motor hızı veya kutup sayısı 6 kutup 1000 dev/dak., 4 kutup 1500 dev/dak. gibi
3. İnşa tipi: Ayaklı "B3", Flanşlı "B5", Ayaklı Flanşlı "B3 B5"
4. Çift çıkış mili istenip istenmediği. Belirtilmediği sürece çift çıkış milli olarak imal edilir.
5. Varsa eksenel yükün büyüklüğü
6. Varsa aşırı radyal yükün büyüklüğü
7. Çalıştırılacağı ortamın sıcaklığı
8. Çalıştırılacağı ortamın rakımı
9. Koruma tipi: IP54, IP55, IP56 gibi
10. Saatteki şalt sayısı:.....Start/h.
11. İşletme tipi (Çalışma rejimi TS 3205 EN 60034-1'e göre): S1,.....S5 gibi
12. Çalışma katsayısı (ED faktörü): %100, 60, 40, 25 gibi
13. Çalıştırılacağı ortamın rutubet derecesi (İzafi nem): Isıtıcı ve Kondens deliği istenip istenme

GENEL BİLGİLER

BİLEZİKLİ ASENKRON MOTORLARA YOL VERME VE YOL VERİCİ SEÇİMİ

Bilezikli asenkron motorların rotor sargılarına değişik değerlerde dirençler sokulmak sureti ile değişik değerlerde kalkış momenti elde edilebilir. Uygun direnç seçilerek kalkış momenti, devrilme momenti seviyesine kadar büyütülebilir. (Motorun moment veya akım sınırlamalı kalkış yapacak şekilde kaldırılması mümkündür.)

Bilezikli asenkron motorlarda momentin veya stator akımının arzu edilen değerlerde tutulmasını yol vericiler sağlar. Bu sayede kaplin ve dişli kutusu gibi mekanik organlar sert kalkış momentinin tesirlerinden korunmuş olur.

Bu maksat için çok kademeli rezistanslardan meydana gelen kuru metalik tip yol vericiler veya sıvılı tip yol vericiler kullanılmaktadır.

Metalik tip yol vericiler, yol verme dirençleri ve bu dirençleri çeşitli kademelerde kısa devre eden şalterlerden müteşekkildir. Bu yol vericiler hava veya yağ ile soğutulurlar.

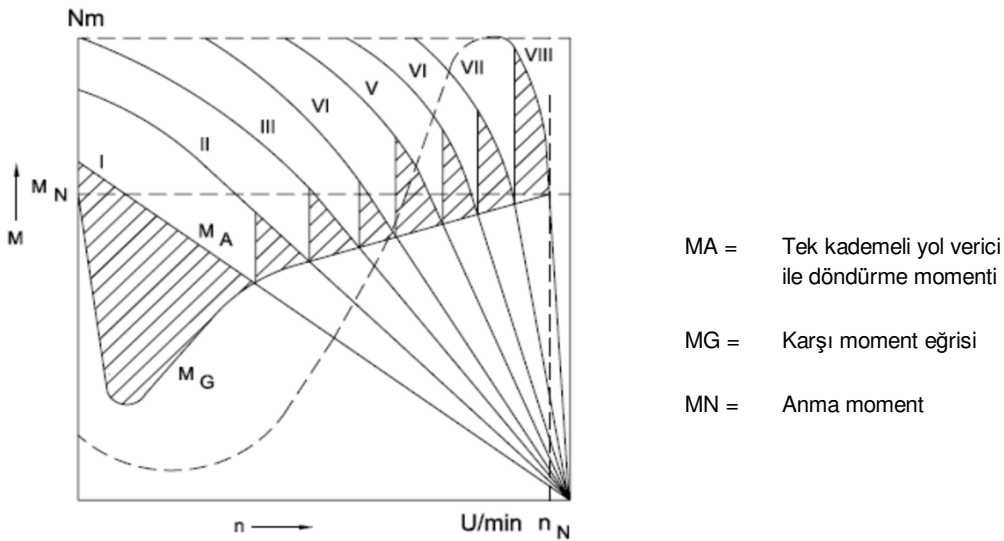
Küçük akım ve büyük dirençin söz konusu olduğu hallerde, yolverici, genellikle direnç telinin seramik yalıtıcılar üzerine sarılması ile elde edilir. Büyük akım ve küçük dirençin söz konusu olduğu durumlarda ise yol vericinin dirençleri dökme demir veya levha malzemeden imal edilir.

Yol verme esnasında statora gerilim tatbik edildikten sonra, rotora bağlı yol vericinin direnci tedricen küçültülüp sonuçta kısa devre edilir.

Yol vericinin büyüklüğü, kademe sayısı ve her kademenin direnci, yol verme anındaki motor yüküne ve yol verme sıklığına göre seçilir.

Ağır yol verme şartlarında çalışan bir motorun döndürme momenti diyagramı **Şekil 6**'da görülmektedir.

Şekil 6

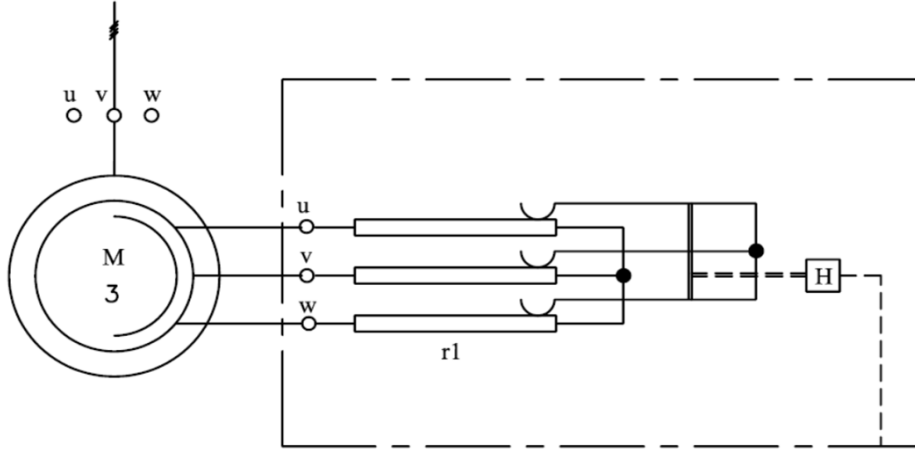


Yol verici kademe sayısı seçiminde, yol verme süresince üretilen momentin, karşı moment eğrisi üzerinde kalmasına dikkat edilmelidir. Şekildeki taralı alan hızlanma için mevcut momenti göstermektedir. **Şekil 6**'daki taralı alanların her biri yol vericinin bir kademesine ait hızlandırma moment ve zamanını göstermektedir.

GENEL BİLGİLER

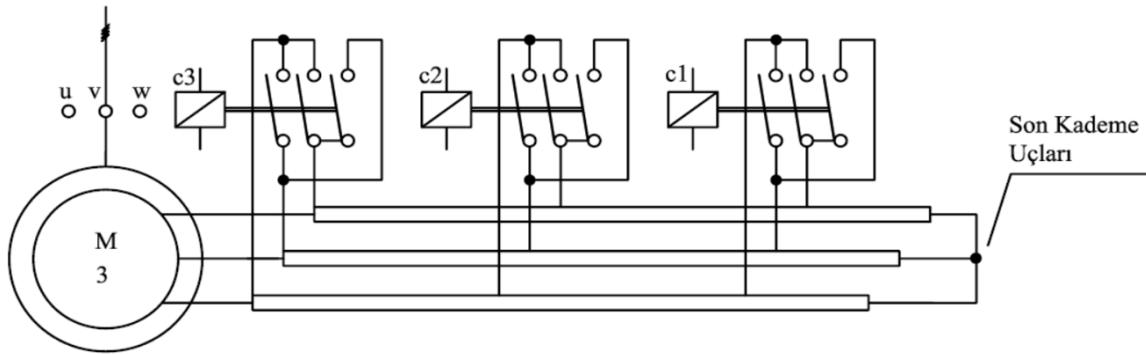
Şekil 7'de bilezikli asenkron motor ve yol verici bağlantı şeması görülmektedir.

Şekil 7



Gerektiğinde Bilezikli Asenkron Motorlar uzaktan kumanda edilerek çalıştırılabilir. Yol verici, kumandasını motor kumanda kontaktörünün yardımcı kontağından alır. Şekil 8 bu tür bir bağlantı şemasını göstermektedir.

Şekil 8



Yol verici ile motor arasındaki mesafenin uzun olması durumunda, (bilhassa büyük güçlü veya rotor gerilimi büyük olan motorlarda) yol verici ile fırçalar arasındaki hatda gerilim düşümünü önlemek maksadı ile motor yol aldıktan sonra yol vericiye giden kablolar fırçalara en yakın yerden bir şalter veya kontaktör aracılığı ile kısa devre edilmelidir

Ayrıca bir kademe şalterinden tasarruf sağlamak için Şekil 8' de görüldüğü gibi yol vericinin son kademe uçları kısa devre edilir. Bunun sonucu olarak yol verici kademe sayısı, yol verme şalter sayısı+1 olur. Aktarma organlarındaki sert darbe etkisini ortadan kaldırmak bakımından yol vericilere ön kademe konur. Ön kademe direnci öyle seçilmelidir ki motorun momentini karşı yükün momentini aşmamalıdır. Misal olarak bir dişli kutusunda dişlileri birbirine bitişmeli fakat döndürememelidir

GENEL BİLGİLER

YOL VERİCİ (REOSTA)

Bir elektrik makinasını hareketsiz halden işletme durumuna getiren araçlara yol verici denir.

Belirli bir elektrik makinasının işletme durumu, yapımcı veya işletici tarafından tayin edilir. Bu sebeple şalter ve yol vericiler de bu kimseler tarafından seçilmelidir. Teknolojik olarak bir elektrik makinasının gerekli işletme şartlarına hizmet eder duruma getirilmesine kumanda adı verilir. Kumanda işi ana şalter, direnç, kademe şalterleri ve diğer elektriki işletme malzemeleri ile yapılır. Bunun için kumandalı şalterler kullanılır.

Yol vericiler; yol verme teçhizatı, kademe şalterleri ve dirençler ile bir bütündür.

YOL ALMA ZAMANININ ISI TESİRLERİ:

Yol alma süresi içinde rotor ve yol verme dirençlerinden geçen akımın tesiri ile rotor ve dirençler üzerinde ısı depolanır. Depolanan bu ısıнын büyüklüğü aşağıdaki verilere bağlı olarak değişir.

Yol verici kademe sayısı: Yol vermede tedrici olarak Anma akım ve Anma momente ulaşılmasını sağlayan direnç kademe sayısıdır.

Anma akım: Anma gerilim altında, Anma devirde ve Anma yük altında motorun çektiği akımdır."Im"

Başlama akımı "I1": Yol verici kademeleri kısa devre edilmeden motorun çektiği akımdır.

Tepe akımı "I2 ": Yol verici kademelerinden birinin kısa devre edilmesi anındaki akımdır.

$$\text{Ortalama yol verme akımı : } I_m = \frac{1}{2} (I_1 + I_2)$$

Yol verme zamanı "ta": Yol verme anında yol verici dirençlerinden akımın geçtiği süredir.

Yol verme sıklığı "h": İşletme sıcaklığı kararlı hale gelmiş bir reostaya, eşit şart ve aralıklarla yaptırılabilen 1 saatteki kalkış sayısıdır.

Yol verme zorluğu "f": Motorun yol alma anında çektiği akım ortalamasının, motor Anma akımına oranıdır

$$f = \frac{I_m}{I_n}$$

Yol verme zorluğu ile ilgili "f" değerleri Tablo 1' de verildiği gibi olabilir. Ancak tasarım kriterlerine göre bu değerler değişebilir.

Tablo 1 :

Yol verme şekli	f: Yol verme zorluğu
Yarım tükte yol verme	0,7
Tam yükte yol verme	1,4
Ağır, zor şartlarda yol verme	2

Tablo 2' de çeşitli makinalar için tipik yol verme zorluğu "f" değerleri belirtilmiştir.

Bir yol verici, güç ve rezistanların zaman-ısınma özelliği itibarı ile uygun olmalıdır. Her halukârda bir yol vericinin sınır gücü, yol verme işlevi esnasında şebekeden çekilen ortalama aktif güçten büyük olmalıdır.

Yol vericinin faydalı ısı kapasitesini ve yol verme ısını ve yol verme sayısı belirler.

GENEL BİLGİLER

Yol verme sayısı "z":

Yol vericinin soğuk durumundan, yapımcının tayin etmiş olduğu sınır sıcaklığa gelinceye kadar, sistem için tayin edilmiş olan yol alma süresi boyunca ortalama yol alma akımı tatbik edilerek ve her iki yol verme işlevi arasına bir dinlenme (ara zaman) koyarak gerçekleştirilen yol verme işlevi sayısıdır.

Tablo 2 :

Yol verme şekli	İş makinası için örnek	Sistemin tahrik gücü (p) belli olan hallerde yol verme zorluğu f	Sistemin tahrik gücü (p) belli olmayan hallerde yol verme zorluğu f
Boşta yol alma Tarım yükte yol alma	Torna tezgahı, pistonlu kompresörün boşta kalkınması pres konvertisör	0,4 0,7	0,44 0,7
Yükte yol alma	Pistonlu pompa, transmisyon sistemi, yük altında yol alan takım tezgahları	1,4	1,3
Ağır yükte yol alma (Zorlu yol alma)	Kaldırma ve iletme Makinaları, değirmen, savurmalı presler ve santrifüjler	2	1,8
Vantilatör (momenti devre bağlı olarak düşük olan)	Vantilatörler, Santrifüjlü pompalar Santrifüjlü kompresörler	Yarım yükte yol alma gibi	Yarım yükte yol alma gibi

Bilezikli asenkron motorun rotor katsayısı "k" ile yol verici katsayısı "ka" aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$k = \frac{\text{Hareketsiz haldeki motor gerilimi}}{\sqrt{3} \times \text{rotor anma akımı}}$$

$$k = 1,4 \times \frac{k}{f}$$

Bilezikli asenkron motor yol vericileri için önerilen "ka" değerleri **Tablo 3** ' te belirtilmiştir.

Tablo 3 :

ka :	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,25	1,6	2,0	2,5	3,2	4	5	6,3
	0,8	10	12,5	16									

Tablo 4 ' te rotor "k" sına göre üç ayrı yol verme şekli için "ka" değerleri verilmiştir. Belli bir "k" için "ka" ların küçük değerleri zorlu, ağır yol vermeler için , büyük değerleri ise yarım yüklü yol vermeler içindir

GENEL BİLGİLER

Tablo 4:

Tam yükte yol verni f = 1,4	ka	0,63	0,8	1,00	1,25	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10
	k	0,56	0,71	0,9	1,1	1,4	1,8	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1	9
Yarım yükte yol ver f = 0,7	ka	1,00	1,25	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	12,5	16
	k	0,45	0,56	0,7	0,9	1,1	1,4	1,8	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1
Ağır, zorlu yol verr f = 2	ka	0,4	0,5	0,63	0,8	1	1,25	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3
	k	0,45	0,63	0,8	1	1,25	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8

Kademelerine göre yol vericiler:

- Normal kademeli yol vericiler:

Normal kademeli yol vericiler, enaz tablo 5'te belirtilen kadar yol verme ve ön kademeye sahiptirler.

- Kaba kademeli yol vericiler:

Kaba kademeli yol vericiler, tablo 5'te belirtilenin enaz yarısı kadar yol verme kademesine sahip olup, ön kademeleri yoktur.

- Hassas kademeli yol vericiler:

Hassas kademeli yol vericiler, tablo 5'te belirtilenin enaz iki katı kadar yol verme kademesi ve ön kademeye sahiptirler.

Yol vericilerin çok iyi şekilde havalandırılması sağlanmalıdır.

Motor büyüklüğüne ve yol verme şekline bağlı olarak, yaklaşık yol verme süresi, yol verme sayısı, yol verme sıklığı ve yol verici kademe sayıları **Tablo 5'te** belirtilmiştir.

Tablodaki değerler yol verici yapımcısının talimatına uyulması şartı ile geçerlidir.

Tablo 5 :

YOL VERME ŞEKLİ VE MOTOR GÜCÜ			Yol alma zamanı yaklaşık	Yol verme sayısı yaklaşık	Saat'te yol verme sıklığı		Kademe sayısı yaklaşık	
Tam yükte kW	Yarım yükte kW	Zorlu yükte kW	ta s	z	Hava soğutmalı h ⁻¹	Yağ soğutmalı h ⁻¹	Ön kademe m ²	Yol verme yaklaşık m ²
2,5	5	1,7	6	4	6	3	0	3
4	8	2,8	7	4	6	3	0	3
6,3	12,5	4,4	8	4	6	3	0	3
10	20	7	9	4	6	3	0	3
16	31	11	10	3	4	2	0	4
25	50	17	12	3	4	2	0	4
40	80	28	14	3	4	1	1	4
63	125	44	16	3	4	1	1	4
100	200	70	19	2	2	0,6	1	5
160	315	110	22	2	2	0,6	1	5

GENEL BİLGİLER

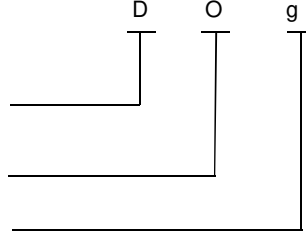
Tablo 5' deki veriler DIN 46062/11.1970' e göre yaklaşık değerlerdir. İyi bir yol vermede, her yol verme kademesi değiştiğinde, yol verme akımında ancak hissedilmeyecek kadar düşüş olmalıdır. Ayrıca motor devir sayısında düşüş hissedilmemelidir.

VDE 0660'a göre yol vericilerin etiket bilgileri aşağıdaki gibi standardize edilmiştir

Örnek :

Doğru akım yol verici	G
Alternatif akım yol verici	D
Hava soğutmalı	L
Yağ soğutmalı	O
Kaba kademeli	g
Normal kademeli	h
Hassas kademeli	f

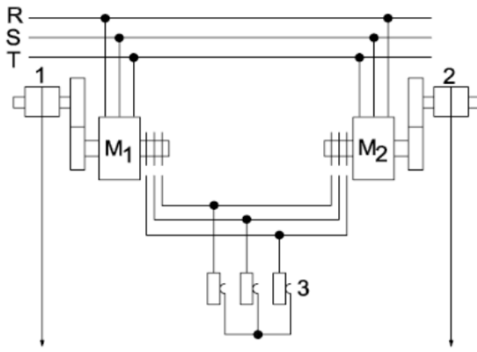
Alternatif akım
yol verici
Yağ soğutmalı
Kaba kademeli



Bilezikli motor ile elektrik mili teşkili:

İki motorun birlikte uyumlu çalışma zorunluğunun söz konusu olduğu bazı mekanik sistemlerde bu sorunun çözümü, ancak iki adet bilezikli asenkron motorun şekil 9'de görüldüğü gibi bağlanması ile mümkün olabilir. Bu tür bağlantı, daha çok köprü açıklığı büyük olan vinç köprü ayaklarının eşzamanlı ve eşit mesafeli yürütülmesinde karşılaşılan zorlukları ortadan kaldırmak maksadı ile uygulanmaktadır.

Şekil 9 :



1 ve 2 tahrik edilecek mekanik sistemler

3 Yol verme reostası

M1 ve M2 Bilezikli asenkron motor (BAM)

Bu bağlantı yapılırken dikkat edilecek hususları şöylece sıralamak mümkündür.

1- Elektrik mili teşkilinde kullanılacak motorlar tamamen aynı karakteristiklere sahip olmalıdır.

2- Yol verme reostası her iki motorun gücünün toplamı dikkate alınarak seçilmeli veya her motor için elde bulunan iki ayrı yol verme reostası bütün bağlantı noktalarından paralel bağlanmalıdır.

3- Rotor uçları aynı fazda olacak şekilde kısadevre edilmelidir.

4- Her iki motorun statoru aynı şalterden beslenmelidir.

Bu esaslara göre yapılan bağlantı yardımı ile her iki motor aynı anda devreye girer ve eşit dönme sayısı yaparlar.

Burada en çok dikkat edilmesi gereken husus, hiçbir suretle yol verme dirençlerinin tamamının devreden çıkarılmamasıdır. Her halukârda yol verme dirençlerinin en az %25'i devrede kalmalıdır. Aksi takdirde, elektrik mili ortadan kalkar ve her motor diğerinden bağımsız olarak çalışır.

İŞLETME DEĞERLERİ - Çalışma rejimi: S3

TİP	S3	Anma Gücü	Anma Hızı	Anma Akımı [A] 380 V		Rotor Gerilimi	Rotor Sabiti	Devrilme Momenti	Atalet Momenti	Motor Ağırlığı
	ED %	[kW]	[1/dak]	Stator	Rotor	[V]	K	M _D /M _N	J [kgm2]	[kg]
4 KUTUP 1500 1/dak										
BAMS 112M/4-120	100 60 40 25	2,2 - - -	1420 1410 1385 1380	TASARIM AŞAMASINDA						
BAMS 132S/4-125	100 60 40 25	3,5 3,9 4,6 5	1420 1410 1385 1380	8,8 9,4 11 13	17 19 22 24	140	4,76 4,26 3,68 3,37	3,4 3 2,6 2,3	0,033	77
BAMS 132M/4-170	100 60 40 25	4,8 5,3 6,3 7	1435 1420 1405 1390	12 13 15 16,5	19 21 25 27	170	5,17 4,68 3,93 3,64	3,5 3,1 2,6 2,3	0,043	92
BAMS 160M/4-155	100 60 40 25	7,5 8,5 10 11	1440 1435 1425 1415	17,5 19 22 24	28 31 37 40	180	3,72 3,36 2,81 2,60	3,8 3,4 2,8 2,6	0,010	135
BAMS 160L/4-215	100 60 40 25	11 12 14,5 16,5	1445 1435 1410 1405	25 27 32 34	29 32 38 43	260	5,18 4,70 3,95 3,50	3,7 3,3 2,8 2,5	0,140	158
BAMS 180L/4-240	100 60 40 25	15 17,5 20 23	1440 1425 1410 1400	30 37 43 50	38 44 50 57	260	3,95 3,42 3,01 2,64	3,6 3,1 2,7 2,3	0,230	225
BAMS 200L/4-210	100 60 40 25	18,5 21 24 28	1455 1445 1435 1420	38 42 49 58	41 46 53 61	295	4,16 3,71 3,22 2,80	3,4 3 2,6 2,2	0,310	278
BAMS 200L/4-250	100 60 40 25	22 25 29 34	1455 1445 1435 1420	43,5 52 58 68,5	46 52 60 70	310	3,90 3,45 2,99 2,56	3,5 3,1 2,6 2,2	0,380	298
BAMS 225M/4-290	100 60 40 25	30 34 39 45	1470 1465 1460 1455	61 67 75 83	80 85 100 110	285	2,06 1,94 1,65 1,50	3,6 3,2 3,8 3,3	0,700	420
BAMS 250M/4-240	100 60 40 25	37 42 48 55	1465 1460 1455 1450	76 83 94 106	147 169 192 219	160	0,63 0,55 0,48 0,42	3,9 3,4 3 2,6	0,900	515
BAMS 250M/4-290	100 60 40 25	45 51 58 67	1470 1465 1460 1455	88 100 113 132	132 150 170 196	220	0,96 0,85 0,75 0,65	4,2 3,7 3,3 2,9	1,100	560
BAMS 280S/4-250	100 60 40 25	55 63 73 90	1470 1465 1460 1455	110 125 145 173	150 170 195 242	240	0,92 0,82 0,71 0,57	4,6 4 3,5 2,8	2,000	700
BAMS 280Ma/4-340	100 60 40 25	75 85 95 110	1470 1465 1455 1450	156 180 201 210	150 173 192 222	320	1,23 1,07 0,96 0,83	4,8 4,2 3,8 3,3	2,400	790
BAMS 280Mc/4-410	100 60 40 25	90 100 115 132	1475 1470 1465 1460	164 180 204 235	142 158 181 209	394	1,60 1,44 1,26 1,09	4,7 4,2 3,7 3,2	2,800	840
BAMS 315L/4-400	100 60 40 25	160 177 205 233	1486 1483 1481 1479	270 308 357 405	153 170 197 223	690	2,61 2,35 2,02 1,79	3,4 3,1 2,7 2,3	4,747	1200

İŞLETME DEĞERLERİ - Çalışma rejimi: S3

TİP	S3	Anma Gücü	Anma Hızı	Anma Akımı [A] 380 V		Rotor Gerilimi	Rotor Sabiti	Devrilme Momenti	Atalet Momenti	Motor Ağırlığı
	ED %	[kW]	[1/dak]	Stator	Rotor	[V]	K	M _D /M _N	J [kgm2]	[kg]
6 KUTUP 1000 1/dak										
BAMS 132S/6-125	100	2,2	935	6,5	15	100	3,85	3,7	0,035	77
	60	2,6	920	7,4	18		3,21	3,1		
	40	3	900	8,6	20		2,89	2,8		
	25	3,3	880	9,6	22		2,63	2,4		
BAMS 132M/6-150	100	3	930	7,5	18	110	3,53	3,1	0,050	88
	60	3,6	915	9	22		2,89	2,6		
	40	4	895	10	24		2,65	2,3		
	25	4,7	875	12	28		2,27	1,9		
BAMS 132M/6-200	100	4	945	9,6	19	140	4,26	3,2	0,054	95
	60	4,8	930	11	22		3,68	2,7		
	40	5,5	905	13	26		3,11	2,4		
	25	6,5	905	15	31		2,61	2		
BAMS 160M/6-165	100	5,5	950	14,5	21	180	4,95	3	0,110	138
	60	6	945	16	23		4,52	2,7		
	40	7	935	18	26		4,00	2,4		
	25	8	930	19	30		3,47	2,1		
BAMS 160L/6-225	100	7,5	960	20	23	292	7,34	3,1	0,160	165
	60	8,5	950	21	25		6,75	2,7		
	40	10	940	24	28		6,03	2,3		
	25	11,5	925	27	31		5,44	2		
BAMS 180L/6-240	100	11	955	24	29	250	4,98	3,6	0,300	223
	60	13	945	28	34		4,25	3		
	40	15	925	32	40		3,61	2,6		
	25	17,5	940	35	46		3,14	2,2		
BAMS 200L/6-265	100	15	955	35	40	250	3,61	3,5	0,450	322
	60	17,5	945	39	46		3,14	3		
	40	20	935	44	52		2,78	2,6		
	25	24	915	52	63		2,29	2,1		
BAMS 225S/6-230	100	18,5	970	40	55	278	2,92	3,1	0,950	390
	60	22	960	46	60		2,68	2,6		
	40	25	955	51	70		2,30	2,3		
	25	28	950	58	78		2,06	2		
BAMS 225M/6-265	100	22	970	45	58	270	2,69	3,1	1,080	460
	60	26	965	52	67		2,33	2,6		
	40	30	960	59	76		2,05	2,3		
	25	35	950	69	87		1,79	2		
BAMS 250M/6-290	100	30	965	62	135	145	0,62	3,8	1,400	550
	60	34	960	68	152		0,55	3,3		
	40	39	950	77	171		0,49	3,1		
	25	46	945	92	202		0,41	2,5		
BAMS 280S/6-265	100	37	975	80	125	190	0,88	3,9	2,100	700
	60	42	970	86	144		0,76	3,4		
	40	50	965	102	170		0,65	2,9		
	25	60	960	121	205		0,54	2,4		
BAMS 280Ma/6-330	100	45	975	95	140	210	0,87	4	2,900	770
	60	53	970	108	164		0,74	3,4		
	40	63	965	125	194		0,63	2,9		
	25	72	960	143	223		0,54	2,5		

İŞLETME DEĞERLERİ - Çalışma rejimi: S3

TİP	S3	Anma Gücü	Anma Hızı	Anma Akımı [A] 380 V		Rotor Gerilimi	Rotor Sabiti	Devrilme Momenti	Atalet Momenti	Motor Ağırlığı
	ED %	[kW]	[1/dak]	Stator	Rotor	[V]	K	M _D /M _N	J [kgm2]	[kg]
6 KUTUP 1000 1/dak										
BAMS 280Mc/6-350	100	55	980	118	150	240	0,92	4,1	3,7	830
	60	64	975	133	172		0,81	3,5		
	40	75	970	156	202		0,69	3		
	25	90	965	185	242		0,57	2,5		
BAMS 315Ma/6-270	100	90	980	169	238	270	0,66	3,5	4,4	920
	60	102	975	190	267		0,58	3		
	40	117	970	215	302		0,52	2,7		
	25	135	965	245	345		0,45	2,2		
BAMS 315Ma/6-340	100	110	979	207	174	453	1,50	3,6	5,3	1120
	60	132	974	243	204		1,28	3,2		
	40	154	969	280	235		1,11	2,6		
	25	176	964	316	265		0,99	2,3		
BAMS 315L/6-400	100	132	990	249	230	360	0,9	3,4	6,1	1300
	60	150	985	285	261		0,79	2,8		
	40	170	980	327	296		0,7	2,1		
	25	195	980	383	340		0,61	2		

İŞLETME DEĞERLERİ - Çalışma rejimi: S3

TİP	S3 ED %	Anma Gücü [kW]	Anma Hızı [1/dak]	Anma Akımı [A] 380 V		Rotor Gerilimi [V]	Rotor Sabiti K	Devrilme Momenti M _D /M _N	Atalet Momenti J [kgm ²]	Motor Ağırlığı [kg]
				Stator	Rotor					

8 KUTUP 750 1/dak										
BAMS 132M	100 60 40 25	3 3,6 4 4,7	TASARIM AŞAMASINDA							
BAMS 160	100 60 40 25	5,5 6 7 8	720 718 713 695	18 20 20 22	20 21 25 29	195	5,90 5,50 4,60 4,00	3,5 3,2 2,7 2,4	0,222	160
BAMS 180Lb	100 60 40 25	7,5 8,5 10 11,5	720 715 710 700	23 26 27 29	22 26 30 33	220	6,10 5,30 4,50 3,90	4,4 3,2 2,8 2,3	0,373	225
BAMS 200L	100 60 40 25	11 13 15 18	725 720 715 705	32 35 37 40	29 34 39 45	240	4,60 4,10 3,60 3,00	4 3,4 3 2,5	0,614	310
BAMS 225S	100 60 40 25	15 18 20 24	725 720 715 710	41 45 49 56	42 50 57 59	220	2,80 2,50 2,10 1,80	3,9 3,3 2,9 2,4	0,949	370
BAMS 225	100 60 40 25	18,5 22 25 30	725 725 720 715	49 54 64 68	44 52 60 72	262	3,10 2,60 2,20 2,00	3,8 3,2 2,8 2,3	1,150	410
BAMS 250	100 60 40 25	22 26 30 35	725 720 720 715	57 62 69 74	92 110 130 140	150	1,00 0,82 0,72 0,62	3,9 3,4 2,9 2,5	1,820	525
BAMS 280S	100 60 40 25	30 33 40 48	725 720 720 715	75 81 91 106	95 110 130 160	190	1,26 1,04 0,91 0,78	4,1 3,5 2,9 2,4	2,100	600
BAMS 280	100 60 40 25	37 44 50 60	730 725 720 715	90 100 110 125	120 140 155 185	200	1,33 1,11 0,98 0,86	3,8 3,4 3 2,5	1,900	670
BAMS 280Mc	100 60 40 25	45 53 63 72	730 730 725 725	110 120 135 155	120 140 160 195	225	1,54 1,29 1,16 1,01	3,9 3,3 2,9 2,4	2,300	750

İŞLETME DEĞERLERİ - Çalışma Rejimi: S2 / S4-S5

Motor Tipi	S4-S5 Çalışma Rejiminde [START/h]						S2 Çalışma rejiminde	
	150			300		600		
	ED %						[Dakika]	
	60	40	25	60	40	60	60	30

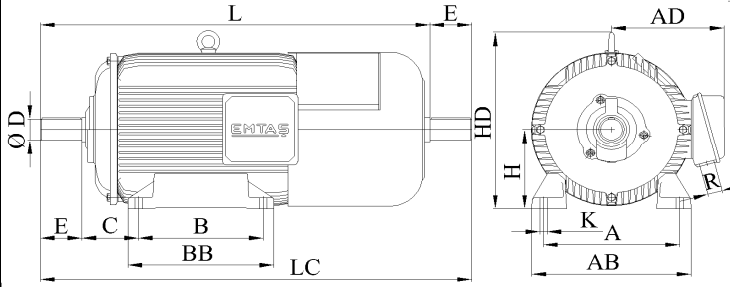
4 KUTUP 1500 1/dak								
112M/4-120	-	-	-	-	-	-	-	-
132S/4-125	3,5	3,9	4,6	3	3,5	2,3	4	4,4
132M/4-170	4,8	5,3	6,3	4,2	4,8	3,2	5,5	6,8
160M/4-155	7,5	8,5	10	6,5	7,5	5	8,7	9,5
160L/4-215	11	12	14,5	9,5	10,5	7	13	14
180L/4-240	15	17,5	20	13	14,5	10	18	20
200L/4-210	18,5	21	24	16	18	12	22,5	25
200L/4-250	22	25	29	19	21	14,5	27	30
225M/4-290	30	34	39	25	28	19	37	40
250M/4-240	37	42	48	31	35	24	46	50
250M/4-290	45	51	58	38	42	29	56	62
280S/4-250	55	63	73	45	50	35	68	75
280Ma/4-340	75	85	95	63	70	48	92	100
280Mc/4-410	90	100	115	78	85	60	110	120
315L4-400	160	177	205	139	150	107	192	213

6 KUTUP 1000 1/dak								
132S/6-125	2,2	2,6	3	2	2,2	1,5	2,6	2,8
132M/6-150	3	3,6	4	2,7	3	2	3,6	4
132M/6-200	4	4,8	5,5	3,6	4	2,6	4,8	5,2
160M/6-165	5,5	6	7	5	5,5	4	6,5	7
160L/6-225	7,5	8,5	10	6,5	7	5,5	9	10
180L/6-240	11	13	15	9,5	10,5	7,5	13	14,5
200L/6-265	15	17,5	20	13	15	10	18	20
225M/6-230	18,5	22	25	16	18,5	12,5	23	26
225M/6-265	22	26	30	19	21	15	27	30
250M/6-290	30	34	39	25	28	20	37	41
280S/6-265	37	42	50	31	35	25	46	51
280Ma/6-330	45	53	63	38	43	30	57	64
280Mc/6-350	55	64	75	47	52	37	70	78
315Ma/6-270	90	102	117	78	86	60	110	120

8 KUTUP 750 1/dak								
160 L	6	7	8,5	5,5	6	4	7,6	8,3
180 L	7	8,5	9,5	6,5	7	5	9,2	10,1
200 L	11	12	14	9,5	10,5	7,5	13	14,3
225 Ma	15	16,5	18,5	13	14,5	10	17,8	19,6
225 Mb	18,5	20	23	16	17,5	12,5	21,6	23,8
250 Ma	22	24	28	19	21	15	25,9	28,5
250 Mb	27	30	34	24	26	18	32,4	35,6
280 S	37	41	47	32	35	25	44,3	48,7
280 M	47	52	60	41	45	32	56,2	61,8

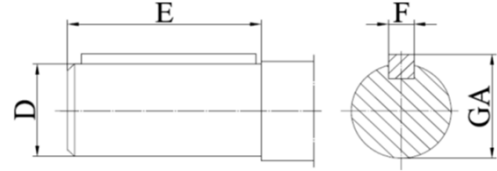
BİLEZİKLİ MOTOR

B3 AYAKLI MOTOR

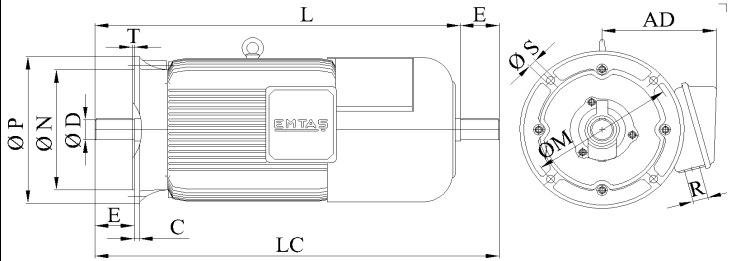


MİL ÇIKIŞ ŞEKİLLERİ

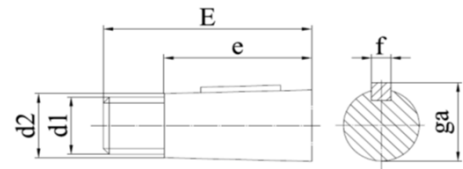
1 - STANDART MİL ŞEKLİ



B5 FLANŞLI MOTOR

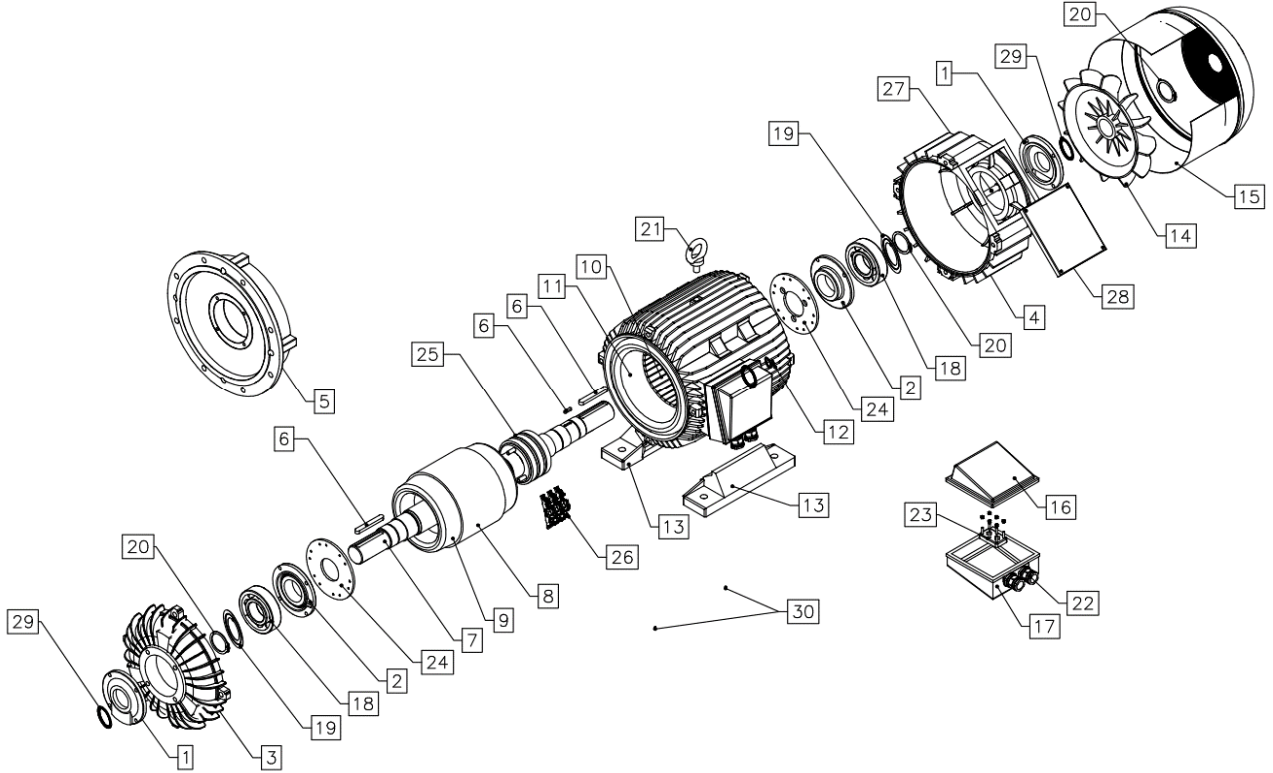


2 - İHTİYARİ MİL ŞEKLİ



TİP	H	A	B	C	AB	AD	BB	HD	K	L	LA	LC	D	E	F	GA	P	N	M	S	T	R	d1	d2	e	f	ga
112M	112	190	140	70	235	176	175	262	12	528	14	594	28	60	8	31	250	180	215	15	4	Pg13.5	-	-	-	-	-
132S	132	216	140	89	270	207	180	309	12	620	18	709	38	80	10	41	300	230	265	15	4	Pg21	-	-	-	-	-
132M			178				218			658		747										Pg21	-	-	-	-	-
160M	160	254	210	108	318	236	260	373	15	765	18	879	42	110	12	45	350	250	300	19	5	Pg21	-	-	-	-	-
160L			254				307			792		902										Pg21	-	-	-	-	-
180L	180	279	279	121	360	250	329	411	15	785	18	896	48	110	14	52	350	250	300	19	5	Pg21	M30x2	39,8	82	12	48,9
200L	200	318	305	133	400	319	365	460	19	904	18	####	55	110	16	59	400	300	350	19	5	Pg29	M36x2	46,8	82	15	56,4
225S	225	356	286	149	436	300	346	504	19	910	18	1070	60	140	18	64	450	350	400	19	5	Pg36	M42x3	49,5	105	16	61,4
225M			311				371			935		1095										Pg36	M42x3				
250M	250	406	349	168	485	345	410	552	24	1120	18	1260	65	140	18	69	550	450	500	19	5	Pg36	M42x3	54,5	105	16	66,4
280S			368				439			1219		1348										Pg48	M48x3				
280Ma	280	457	419	190	536	381	490	613	24	1219	18	1348	75	140	20	80	550	450	500	19	5	Pg48	M48x3	62	105	18	76,4
280Mc										1316		1450															
315Ma			457				550			1315		1489										Pg48					
315Lb	315	508	508	258	620	430	600	682	28	1366	24	1540	85	170	22	90	660	550	600	24	6	Pg48	-	-	-	-	-
315L			508				600			1466		1640															

BİLEZİKLİ MOTOR



Bilezikli Motor parça haritası

MOTOR PARÇA LİSTESİ

PARÇA NUMARASI	PARÇA ADI	PARÇA NUMARASI	PARÇA ADI
1	DIŞ BİLYA KAPAĞI *	16	KLEMENS KUTUSU KAPAĞI
2	İÇ BİLYA KAPAĞI *	17	KLEMENS KUTUSU
3	ÖN KAPAK	18	RULMAN
4	ARKA KAPAK	19	RULMAN DAYAMA RİNGİ *
5	B5 FLANŞ	20	EMNİYET SEGMANI
6	KAMA	21	KALDIRMA HALKASI
7	MİL	22	RAKOR
8	ROTOR PAKETİ	23	KLEMENS TABLASI
9	ROTOR SARGILARI	24	BALANS DİSKİ
10	STATOR PAKETİ	25	BİLEZİK
11	STATOR SARGILARI	26	KÖMÜRLER (FİRÇALAR) VE FİRÇA TUTUCULARI
12	GÖVDE	27	FİRÇA TUTUCULARI SAPLAMASI
13	AYAK	28	BİLEZİK KAPAĞI
14	PERVANE	29	KEÇE
15	PERVANE MUHAFAZA TASI	30	SU BOŞALTMA DELİĞİ TAPASI **

* 225 tip gövde büyüklüğü ve üzeri tip gövdelerde kullanılır.

** 280 tip gövde büyüklüğü ve üzeri tip gövdelerde kullanılır.

ÜRETİM PROGRAMI

KAT.NMST.06.20

ÇİFT HIZLI MOTOR



BİLEZİKLİ VİNC MOTORU



SU SOĞUTMALI MOTOR
(Tunnel Boring Machine Motor)



FORKLİFT MOTORLARI



CER MOTORU



TEKNE MOTORU
(Su Soğutmalı)



VİBRASYON MOTORU



FRENLİ MOTOR



DERİN KUYU MOTORU
(Vertical Hollow Shaft Motor)
(VHS)



IP23 İÇTEN SOĞUTMALI MOTOR



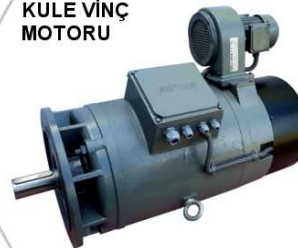
TORK MOTORU



DAİRE TESTERE MOTORU



KULE VİNC
MOTORU



www.elsanas.com.tr

elsan@elsanas.com.tr

www.emtas.com.tr

55.
Yıl

ELSAN Elk. San. ve Tic. A.Ş.
Etiler Mah. 1458. Cad. No:40
Etimesgut - 06796 - ANKARA

Tel: 0312 244 09 94 (5 Hat) Faks: 0312 243 14 38